Boletín de Pescas

Publicación mensual ilustrada del Ministerio de Marina

con el concurso del Instituto Español de Oceanografía

AÑO VI - 1921

DIRECCIÓN, REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN:

MADRID—FOMENTO, 7

El sumario comprenderá: Artículos de vulgarización científica. — Artículos e informes relativos a la técnica de la pesca y de las industrias pesqueras (artes y máquinas nuevas, embarcaciones, motores, etc.) — Movimiento nacional y extranjero. — Estadística.—Previsión, mutualismo y condiciones de vida de los pescadores. — Instituciones de crédito. — Escuelas de pesca. — Disposiciones oficiales. — Revista de publicaciones. — Meteorología litoral.

Condiciones de suscripción:

Las suscripciones serán por años naturales.

En España. . . . . 9 pesetas al año.
En el extranjero . . . . . 15 » » »
Número suelto, 1 peseta.

Anuncios:

En páginas especiales de color, bajo la cubierta (como esta página).

	Por cada número	Por seis números	En los doce de año
Una página	50 pesetas.	250 pesetas.	500 pesetas.
Media página	25 »	125 »	250 »
Un cuarto de página	15 »	80 »	150 »

Los anunciantes de página entera tendrán derecho a ocho números gratis de aquel en que se inserte el anuncio, los de media página a cuatro números y los de un cuarto de página a dos números.

CONDICIONES DE PAGO

Los pagos serán por trimestres anticipados enviando su importe por giro postal dirigido al Sr. Administrador, Fomento, 7.

Trabajos del Instituto Español de Oceanografía

(Grandes Memorias en folio, lujosas, profusamente ilustradas)

VOL. I

Memoria I.—Odón de Buen.—*El Instituto español de Oceanografía y sus primeras campañas* (66 páginas, un mapa en colores, dos láminas, 19 figuras y 16 gráficas)..... 10 pesetas.

Memoria II.—Rafael de Buen.—*Estudio batilitológico de la Bahía de Palma,* con un mapa de la distribución de los sedimentos (134 páginas, dos mapas en colores y 18 figuras)..... 15 »

Memoria III.—Jaime Ferrer Hernández.—*Investigaciones químicas de la campaña del* Balboa *por el Mediterráneo* (56 páginas, 34 figuras)..... 5 »

Memoria IV.—Rafael de Buen.—*Estudio de los fondos marinos recogidos en la campaña del* Balboa *por el Mediterráneo* (64 páginas)..... 5 »

Memoria V.—*Moluscos recogidos con los sedimentos de la Bahía de Palma.* Apéndice al estudio batilitológico de la Memoria II (32 páginas)..... 5 »

Memoria VI.—Odón de Buen.—*El Laboratorio biológico-marino de Porto Pi y la fauna de las costas de Baleares*.... 10 »

El tomo completo..... 50 »

VOL. II

(EN PRENSA)

Comprende las Memorias relativas a las rías gallegas

VOL. III

(EN PRENSA)

Memoria I.—Manuel Sánchez y Sánchez. *Investigaciones sobre el tejido cartilaginoso de los selacios.* (32 pág. Dos láminas en color. 11 figuras)..... 5 »

Memoria II.—R. Anthony. *Sur les organes genito-urinaires du Mesoplodon* (con láminas y figuras en el texto). Con resumen en español.....

Boletín de Pescas

PUBLICADO POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE NAVEGACIÓN Y PESCA MARÍTIMA
DEL MINISTERIO DE MARINA,
CON EL CONCURSO DEL INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA

Núms. 56 57 y 58 | MADRID, Abril-Mayo-Junio | Año VI.—1921.

SUMARIO

Contribución al estudio de la Flora algológica del Mediterráneo español, por Luis Bellón Uriarte.—Notas de estadística, por Alvaro de Miranda.—Conferencias de Oceanografía en el Ateneo de Madrid y en el Instituto Español de Oceanografía.

Contribución al estudio de la Flora Algológica del Mediterráneo español

POR

Luis BELLÓN URIARTE

Ayudante del Laboratorio de la Inspección de Pescas

Con motivo de haber asistido, como Ayudante del Laboratorio de Madrid de la Inspección de Pesca, a la Campaña Oceanográfica preparatoria verificada en los meses de Agosto-Septiembre de 1920, a bordo del aviso de guerra *Giralda*, por el Mediterráneo occidental, he tenido ocasión de estudiar las algas recogidas a las que he agregado dos pequeñas colecciones de Baleares y Málaga, depositadas en los respectivos Laboratorios dependientes del Instituto Español de Oceanografía, y con este material he redactado las presentes notas.

Por el reducido número de especies que comprenden y tratarse de material seco, de herbario, este trabajo no puede tener más valor que el de servir de punto de partida para llegar a conocer —como se ha acordado en Convenios internacionales— la flora marina de los Laboratorios costeros del Mediterráneo español y de completar, en algunos detalles, el conocimiento y el área de dispersión de las algas baleares.

Le dividimos en tres partes: una que trata de las algas de Mallorca,

Ibiza y Cabrera —prescindimos de la flora algológica de Menorca, bien conocida por los trabajos de RODRIGUEZ Y FEMENIAS—; otra que versa sobre algas de Málaga, y por último, la lista de especies de las colecciones estudiadas.

Hemos creído conveniente encabezar las dos primeras partes con la enumeración y revisión de todas las algas citadas en dichas localidades por los escasos autores que han estudiado la flora marina española; a continuación indicamos las especies nuevas que figuran en los herbarios, en número de cinco para la flora española, 20 para la de Mallorca, Ibiza y Cabrera y nueve para la malagueña y excluímos algunas citadas por autores del pasado siglo. Dedicamos también unas líneas a una curiosa asociación de algas que forman el fondo llamado *avellanó* en la Bahía de Palma y a la existencia en Málaga de algas propias del Atlántico.

Sólo nos resta para terminar esta breve introducción hacer constar nuestro agradecimiento al Dr. Odón de Buen, director del Instituto Español de Oceanografía, y al Dr. Reyes Prósper, director del Jardín Botánico de Madrid, por los datos y obras que pusieron a nuestra disposición.

Algas de Mallorca, Ibiza y Cabrera

Proceden unas de campañas oceanográficas verificadas en diversas épocas (1907, 1909, 1913) por el Dr. Odón de Buen, que recogió muchas de ellas personalmente y otras son duplicados de ejemplares que se prepararon para ser enviados al Dr. Caballero, de la Universidad de Barcelona. Por estar recogidas en verano la mayoría de ellas están fructificadas, lo que nos ha facilitado su determinación.

Comprende este herbario 57 especies de 43 géneros y no por poco numerosa deja de tener ejemplares interesantes, como una *Chætomorpha* y dos *Cladophora* nuevas para la flora española, y el *Alsidium Helminthochorton*, cuya existencia en el archipiélago balear estaba en litigio. Añade 20 especies a las encontradas en la región.

Varios autores del pasado siglo, como WEYLER, OLEO, CAMBESSEDES y TEIXIDÓ, indicaron la presencia en estas islas de varias especies de algas; BARCELÓ [4] (1), que resume los datos de los autores anteriores, indica otras vistas por él; RODRIGUEZ [21] vuelve a citar especies con referencia a los botánicos que le precedieron, excluyendo cierto número de ellas y añadiendo otras encontradas por BURNAT y BARBEY y las FLORIDEÆ que recogió el capitán D'Albertis, clasificadas luego por PICCONE (2). Posteriormente ODÓN DE BUEN [6, 7] recogió otras muchas especies en las campañas oceanográficas verificadas a bordo del *Roland* —vapor del Laboratorio Arago de Banyuls sur Mer—, en 1903 y 1904; del cañonero *Vasco Núñez de Balboa* en 1914 y 1915 y en numerosos dragados hechos con las embarcaciones del Laboratorio de Porto-Pi, en diversas épocas (1907, 1909, 1910). SAUVAGEAU [23], que visitó Palma de Mallorca en 1913, encontró, además de varias *Cystoseira*, grupo que le interesaba especialmente, algunas algas que cita en su trabajo. RAFAEL DE BUEN [8] también da cuenta de otras de la Bahía de Palma. Las halladas por todos estos autores son las 84

(1) Los números entre [ ] remiten a la lista de obras consultadas.

(2) La obra de este autor *Elenco delle Alghe della crociera del «Corsaro» alle Baleari* no la hemos tenido a nuestra disposición y sólo la conocemos por referencia en RODRÍGUEZ.

especies que van a continuación con sinonimía moderna. En nuestro herbario hemos encontrado 38 de las ya citadas que marcamos con asterisco.

CHLOROPHICEÆ

Familia ULVACEÆ

* 1. *Ulva Lactuca L. Hab.* Bahía de Palma (Barceló); Bahía de Palma, 7-1904; puerto de Sóller, 7-1904; puerto de Cabrera, 8-1903, 7-1904 (O. de Buen).

2. *Enteromorpha compressa* (L.) Grev. *Hab.* Mallorca (Burnat y Barbey).

Familia CLADOPHORACEÆ

3. *Cladophora prolifera* (Roth.) Kuetz. *Hab.* Mallorca (Barc.).
4. *Cladophora crystallina* Kuetz. *Hab.* Mallorca (Barc.).
5. *Cladophora densissima* Kuetz. *Hab.* Mallorca (Barc.).

* 6. *Valonia utricularis* Ag. *Hab.* Bahía de Palma (cogida en multitud de ocasiones, que acreditan su abundancia, desde muy poca profundidad hasta 55 metros); Puerto de Sóller, 7-1904; Miramar, a 60 m., 8-1914; Cabrera, a 60 m., 7-1914 (O. de Buen).

Familia DASYCLADIACEÆ

* 7. *Acetabularia mediterranea* Lamour. *Hab.* Andraitx (Mallorca) (Barc.); frente a Cap de Pera, 8-1904; puerto de Sóller, 7-1904; puerto de Pollensa, sobre *Pinna nobilis*, 7-1904; puerto de Cabrera, 8-1903 (O. de Buen).

Familia CAULERPACEÆ

* 8. *Caulerpa prolifera* (Forsk.) Lamour. *Hab.* Mallorca (Barc.); Bahía de Palma, abundantísima (O. de Buen, Rafael de Buen); puerto de Pollensa, 7-1904; puerto de Cabrera, 7-1904 (O. de Buen).

Familia SPONGODIACEÆ

* 9. *Codium Bursa* (L.). Ag. *Hab.* Bahía de Palma, abundantísimo; frente a Cap de Pera, 8-1904; Cabrera, muy abundante; punta N. O. de Cabrera, cogido hasta 100 m. (O. de Buen).

* 10. *Codium tomentosum* (Huds). Stackh. *Hab.* Bahía de Palma, muy abundante; puerto de Pollensa, 8-1904; Cabrera, hasta 100 m., 8-1903; punta N. O. de Cabrera, fondo de cascajo, de 63 a 112 m., 7-1904 (O. DE BUEN).

11. *Codium elongatum* Ag. *Hab.* Frente a la Porrasa (Bahía de Palma), de 24 a 35 m., Agosto 1908 (O. DE BUEN).

FAMILIA UDOTEACEÆ

* 12. *Flabellaria petiolata* (Turra) Trev. *Hab.* Bahía de Palma, a la entrada, 8-1910, 7-1913; Bahía de Pollensa, 8-1904; puerto de Pollensa, 7-1904 (O. DE BUEN); Bahía de Palma, a 30 y 31 m., 8-1915 (R. DE BUEN).

13. *Halimeda Tuna* (Ell. et Sol.) Lamour. *Hab.* Bahía de Palma, sobre las peñas de la orilla, 8-1910; puerto de Pollensa, 7-1904; frente a Cap de Pera, 8-1904 (O. DE BUEN).

FAMILIA PALMELLACEÆ

14. *Palmophyllum orbiculare* Born. *Hab.* Cabrera, de 66 a 57 m., 7-1904; punta N. O. de Cabrera, de 63 a 112 m., fondo de cascajo, 7-1904 (O. DE BUEN).

FUCOIDEÆ

FAMILIA SARGASSACEÆ

15. *Sargassum linifolium* (Turn.) Ag. *Hab.* Baleares (WEYLER, OLEO, CAMBESSEDES).

16. *Cystoseira selaginoides* Nacc. *Hab.* Baleares (WEYLER).

* 17. *Cystoseira spinosa* Sauv. *Hab.* Baleares (SAUVAGEAU); Bahía de Palma, a 27 m., 6-1908; frente a la Porrasa (Bahía de Palma), de 27 a 35 m., 8-1908; Cabrera, de 57 a 66 m., 7-1904 (O. DE BUEN).

* 18. *Cystoseira mediterranea* Sauv. *Hab.* Baleares (SAUV.).

* 19. *Cystoseira opuntioides* Bory. *Hab.* Baleares (SAUV.).

* 20. *Cystoseira stricta* Sauv. *Hab.* Mallorca (SAUV.).

21. *Cystoseira balearica* Sauv. *Hab.* Las *Isletas* (Mallorca) (SAUV.).

* 22. *Cystoseira discors* C. Ag. *Hab.* Baleares (SAUV.).

23. *Cystoseira abrotanifolia* C. Ag. *Hab.* Bahía de Palma (SAUV.).

FAMILIA DICTYOTACEÆ

24. *Padina Pavonia* (L.) Lamour. *Hab.* Bahía de Palma (BURNAT et BARBEY); Andraitx (Mallorca), Ibiza (BARC.); Bahía de

Palma, a 30 m., 4-1909; La Porrasa (Bahía de Palma), sobre piedras, en la orilla, 6-1909; puerto de Sóller, y 1904; puerto de Pollensa, 7-1904; puerto de Cabrera, 8-1903 (O. DE BUEN).

* 25. *Haliseris polipodioides* (Desf.) Ag. *Hab.* Bahía de Palma, en la orilla, 8-1910; Cabrera, a 36 m., 7-1904; a 6 millas al S. S. E. de Cabrera, de 66 a 101 m. (O. DE BUEN).

* 26. *Dictyota dichotoma* (Huds). Lamour. *Hab.* Bahía de Palma, en la orilla, 8-1910; a 6 millas al S. S. E. de Cabrera, de 63 a 101 m., fondo de arena conchífera (O. DE BUEN).

FAMILIA CUTLERIACEÆ

27. *Cutleria multifida* (Sm.) Grev. *Hab.* Bahía de Palma, a 40-50 m. (SAUV.).

28. *Cutleria adspersa* (Roth) De Not. *Hab.* Bahía de Palma, a m. (SAUV).

29. *Zanardinia collaris* (Ag.) Crouan. *Hab.* Cabrera, de 57 a 66 m., 7-1904; punta N. O. de Cabrera, de 63 a 112 m., fondo de cascajo (O. DE BUEN).

FAMILIA LAMINARIACEÆ

30. *Phyllaria reniformis* (L.) Rostaf. *Hab.* Bahía de Palma, a 50 m., fondo de arena conchífera, 8-1913 (O. DE BUEN).

* 31. *Laminaria Rodriguezii* Born. *Hab.* A 8 millas de Cap de Pera, a 77 m., 8-1904; Cabrera, frente a S'Olla, a 91 m., 8-1903; Cabrera, al E. de la barra de Mitjorn, a 83 m., 7-1904; Cabrera, 112 m., 7-1904; a 6 millas al S. S. E. de Cabrera, fondo de arena conchífera (O. DE BUEN)..

FAMILIA SPOROCHNACEÆ

32. *Carpomitra Cabreræ* (Clem.) Kuetz. *Hab.* Cabreıa, de 57 a 66 m., 7-1904; punta N. O. de Cabrera, de 63 a 112 m., fondo de cascajo (O. DE BUEN).

FAMILIA STILOPHORACEÆ

* 33. *Stilophora rhizodes* (Erhr.) J. Ag. *Hab.* Bahía de Palma, muy abundante, epifita sobre la *Cystoseira spinosa* Sauv.; Cap de Pera, 8-1904; bahía de Pollensa, 8-1904; Cabrera, a 49 m., fondo de arena gruesa, 8-1903 (O. DE BUEN).

Familia ENCOELIACEÆ

34. *Scytosiphon lomentarius* (Lyngb.) J. Ag. *Hab.* Ibiza (Texidó).
35. *Colpomenia sinuosa* (Roth). Derb. et Sol. *Hab.* Bahía de Palma (Burnat et Barbey).
36. *Asperococcus bullosus* Lamour. *Hab.* Bahía de Palma, en la orilla, 8-1910; Porto Cristo, sobre rocas de 0 a 1 m. (O. de Buen).

Familia SPHACELARIACEÆ

37. *Halopteris filicina* (Grat). Kuetz. *Hab.* Cabrera, de 57 a 66 m., 7-1904; punta N. O. de Cabrera, de 63 a 112 m., fondo de cascajo (O. de Buen).
38. *Halopteris scoparia* (L.) Sauv. *Hab.* Mallorca (Barc.); Bahía de Palma (Burnat et Barbey).

FLORIDEÆ

Familia BANGIACEÆ

39. *Wildemannia umbilicalis* (L.) De Toni. *Hab.* Mallorca (Barc.).

Familia HELMINTHOCLADIACEÆ

40. *Liagora distenta* (Mert.) Ag. *Hab.* Mallorca (Barc.).

Familia GELIDIACEÆ

41. *Wrangelia penicillata* Ag. *Hab.* Porto-Pí, Ibiza, Conejera (Piccone).
42. *Gelidium crinale* (Turn.) Lamour. *Hab.* Bahía de Palma (Piccone).
43. *Gelidium latifolium* Born. *Hab.* Bahía de Palma, a 50 m., fondo de arena conchífera, 8-1903 (O. de Buen).

Familia GIGARTINACEÆ

44. *Phyllophora nervosa* (D. C.) Grev. *Hab.* Bahía de Palma, a la entrada, de 50 a 55 m., en fondo de *avellanó*, 8-1903, 7-1913; a 6 millas al S. S. E. de Cabrera, a 101 m., fondo de arena conchífera (O. de Buen).

45. *Callymenia microphylla* Zanard. *Hab.* La Porrasa (Bahía de Palma), de 35 a 27 m., fondo de arena y cascajo, 8-1908; Cabrera, de 66 a 57 m., fondo de cascajo, 7-1904; punta N. O. de Cabrera, de 63 a 112 m. (O. DE BUEN).

FAMILIA RHODOPHYLLIDACEÆ

46. *Rhodophyllis bifida* (Good. et Woodw.) Kuetz. *Hab.* Cabrera, de 66 a 57 m., de 66 a 57 m., fondo de cascajo, 7-1904; punta N. O. de Cabrera, 63 a 112 m., fondo de cascajo (O. DE BUEN).

FAMILIA SPHÆROCOCCACEÆ

* 47. *Sphærococcus coronopifolius* (Good. et Woodw.) Ag. *Hab.* Cabrera, de 66 a 57 m., fondo de cascajo, 7-1904; punta N. O. de Cabrera, 63 a 112 m., fondo de cascajo (O. DE BUEN).

48. *Gracilaria dura* (Ag.) J. Ag. *Hab.* Bahía de Palma (BURNAT et BARBEY).

* 49. *Hypnea musciformis* (Wulf.) Lamour. *Hab.* Mallorca (BARC.); Bahía de Palma (LAGASCA, según COLMEIRO); Bahía de Palma, en las peñas de la orilla, 8-1910; Porto Cristo, de 0 a 2 m. (O. DE BUEN); Ibiza, Conejera (PICCONE).

FAMILIA RHODYMENIACEÆ

50. *Gloiocladia furcata* (Ag.) J. Ag. *Hab.* Cabrera, de 66 a 57 m., fondo de cascajo, 7-1904 (O. DE BUEN).

51. *Fauchea repens* (Ag.) Mont. *Hab.* Cabrera, al E. de la barra de Mitjorn, a 83 m., 7-1904; a 6 millas al S. S. E. de Cabrera, a 101 m., fondo de arena conchífera (O. DE BUEN).

52. *Fauchea microspora* Born. *Hab.* Cabrera, al E. de la barra de Mitjorn, a 83 m., 7-1904; a 6 millas al S. S. E. de Cabrera, a 101 m., fondo de arena conchífera (O. DE BUEN).

* 53. *Lomentaria articulata* (Huds.) Lyngb. var. *linearis. Hab.* Cabrera, de 66 a 57 m., fondo de cascajo, 7-1904; punta N. O. de Cabrera, de 63 a 112 m., fondo de cascajo (O. DE BUEN).

Obs.—Especie cuya existencia en Baleares era dudosa para RODRIGUEZ.

* 54. *Chylocladia clavellosa* (Turn.) Grev. *Hab.* Baleares (TEXIDÓ, según COLMEIRO).

55. *Plocamium coccineum* (Huds). Lyngb. *Hab.* Mallorca (TEXIDÓ).

Familia RHODOMELACEÆ

* 56. *Laurencia papillosa* (Forsk.) Grev. *Hab.* Bahía de Palma, Ibiza (Piccone).

* 57. *Laurencia obtusa* (Huds.) Lamour. *Hab.* Mallorca (Barc., Cambesses); Bahía de Palma, a 50 m., fondo de arena conchífera, 8-1903; puerto de Cabrera, 7-1904 (O. de Buen).

Var. *gelatinosa* Lamour. *Hab.* Mallorca (Texidó).

Var. *gracilis* Kuetz. *Hab.* Bahía de Palma, Ibiza y Cabrera (Piccone).

* 58. *Laurencia pinnatifida* (Gmel.) Lamour. *Hab.* Mallorca (Lagasca, según Colmeiro).

59. *Polysiphonia secunda* Zanard. *Hab.* Cabrera (Piccone).

60. *Polysiphonia subulifera* (Ag.) Harv. *Hab.* Ibiza (Piccone).

61. *Polysiphonia Requienii* Mont. *Hab.* Ibiza (Piccone).

* 62. *Halopitys pinastroides* (Gm.) Kuetz. *Hab.* Bahía de Palma (Piccone).

* 63. *Rytiphlœa tinctoria* (Clem.) Ag. *Hab.* Bahía de Palma, abundante, encontrada en muchos puntos y épocas diferentes (O. de Buen, R. de Buen); Porto-Pí (Piccone); Cabrera, de 66 a 57 m., fondo de cascajo; punta N. O. de Cabrera, de 63 a 112 m., fondo de cascajo (O. de Buen).

* 64. *Vidalia volubilis* (L.) J. Ag. *Hab.* Bahía de Palma, abundantísima, llamada vulgarmente *herba crespa* (Piccone, O. de Buen, R. de Buen); Cap de Pera, 8-1904; Pollensa, a 45 m., 8-1914; Cabo Pinar, a 40 m., 7-1915; punta N. O. de Cabrera, de 63 a 112 m. (O. de Buen).

Familia CERAMIACEÆ

* 65. *Spyridia filamentosa* (Wulf.) Harv. *Hab.* Ibiza (Piccone).

66. *Ceramium ciliatum* (Ellis) Ducluz. *Hab.* Bahía de Palma (Piccone).

Familia NEMASTOMACEÆ

67. *Neurocaulon grandifolium* Rodr. *Hab.* Cabrera, de 66 a 57 m., 7-1904; punta N. O. de Cabrera, de 63 a 112 m., fondo de cascajo (O. de Buen).

Familia SQUAMARIACEÆ

* 68. *Peyssonnelia Squamaria* (Gmel). Decne. *Hab.* Mallorca (Barc., Tez.); Bahía de Palma, abundante, en fondos de unos

40 a 50 m., asociada muchas veces al *Lithophyllum expansum*, formando el *avellanó* (O. DE BUEN, R. DE BUEN); puerto de Pollensa, 7-1904 (O. DE BUEN); Ibiza (PICCONE).

* 69. *Peyssonnelia rubra* (Grev.) J. Ag. *Hab.* Porto Pí (PICCONE).

70. *Peyssonnelia polimorpha* (Zanard) Schmitz. *Hab.* Bahía de Palma, 7-1914; entrada de Cala de Boca (corta N. de Mallorca), a 40 m., 7-1904 (O. DE BUEN).

FAMILIA CORALLINACEÆ

71. *Lithothamnion tradenbostae* (Kuetz.) Fosl. *Hab.* Bahía de Palma, de 27 a 55 m., formando masas redondas pequeñas (O. DE BUEN, R. DE BUEN); frente a Cap de Pera, 8-1904 (O. DE BUEN).

72. *Lithothamnion calcareum* (Ell. et Sol.) Aresch. *Hab.* Bahía de Palma, muy abundante, en masas pequeñas deprimidas (O. DE BUEN, R. DE BUEN); frente a Cap de Pera, abundante, 8-1904; Cabo Formentó, a 46, muy abundante, 8-1903; Cabrera, abundante (O. DE BUEN).

73. *Lithothamnion Philipii* Fosl. *Hab.* Bahía de Palma, muy abundante, formando grandes masas rojas, llamadas *magranas* (granadas). (O. DE BUEN, R. DE BUEN); frente a Cap de Pera, 8-1904; Cabrera, muy abundante, recogido hasta 112 m. (O. DE BUEN).

74. *Lithothamnion membranaceum* (Esp.) Fosl. *Hab.* Ibiza, Cabrera (PICCONE).

75. *Melobesia farinosa* Lamour. *Hab.* Porto Pí (PICCONE).

76. *Melobesia conferticola* Aresch. *Hab.* Porto Pí, sobre *Chaetomorpha;* Cabrera sobre *Sphacelaria* (PICCONE).

77. *Dermatolithon pustulatum* (Lamour.) Fosl. *Hab.* Bahía de Palma, Ibiza, Cabrera (PICCONE).

78. *Lithophyllum expansum* Phil. *Hab.* Bahía de Palma, abundante formando grandes láminas rosadas (O. DE BUEN, R. DE BUEN); Cabrera, al E. de la barra de Mitjorn, a 83 m., 7-1904 (O. DE BUEN).

79. *Amphiroa rigida* Lamour. *Hab.* Porto Pí, Ibiza, Cabrera (PICCONE).

80. *Amphiroa Beauvoisii* Lamour. *Hab.* Bahía de Palma (PICCONE).

81. *Corallina rubens* L. *Hab.* Torrente del Pareis, formando aceras, 8-1913; puerto de Cabrera, 8-1903 (O. DE BUEN).

82. *Corallina adherens* (Lamour.). *Hab.* Cabrera (PICCONE).

83. *Corallina officinalis* L. *Hab.* Mallorca (BARCE); Bahía de Pal-

ma, en la orilla, 8-1910; Torrente del Pareis, 8-1903; puerto de Cabrera, 8-1903 (O. DE BUEN).

84. *Corallina granifera* Ellis et Soland. *Hab.* Bahía de Palma, Cabrera (PICCONE).

Exclusiones

Excluímos, además de las desechadas por RODRIGUEZ [21], *(Himanthalia lorea, Fucus tuberculatus, F. ceranoides, F. canaliculatus* y *Turbinaria denudata),* las dos especies siguientes:

Laminaria Cloustonii Edmondst, citada de Mallorca por BARCELÓ.

Punctaria plantaginea (Roth.) Grev., citada de Mallorca por TEXIDÓ.

La primera no existe en el Mediterráneo; la segunda es propia del Pacífico y Atlántico Norte, siendo su límite meridional las costas de Inglaterra (DE TONI).

Adiciones

A las 84 especies citadas por los autores hay que agregar las 20 siguientes, cuatro de ellas nuevas para la Flora española.

CHLOROPHICEÆ

FAMILIA CLADOPHORACEÆ

1. *Chætomorpha tortuosa* (Dillw.) Kuetz. *Hab.* Puerto de Cabrera, orilla, 9-1907.

   Obs.—Esta especie es nueva para la flora española. Se ha encontrado en Marsella, mar de Liguria y Tirreno, Sicilia, Istria y Dalmacia, extendiéndose por el Atlántico desde las islas de Madera hasta el Atlántico septentrional. También se ha encontrado en el Mar Rojo. (DE TONI, *Syll. Alg.,* vol. I, pág. 266.)

2. *Cladophora ovoidea* Kuetz. *Hab.* Bahía de Palma.

   Obs.—Esta especie es nueva para la flora española. Es afín a la *Cladophora ramulosa* Menegh., citada por RODRIGUEZ en Menorca y se encuentra en el Atlántico Norte y en Ancona, en el Adriático y en el mar de Liguria en Niza y Génova (DE TONI, *Syll. Alg.,* vol. I, pág. 313).

3. *Cladophora vesiculosa* Kuetz. *Hab.* Bahía de Palma.

   Obs.—Especie nueva para la flora española. Está indicada en el Mediterráneo por KUETZING, habiéndola visto este

autor en el "Herbario de Berlín". De Toni la incluye en la sección *Species inquirendæ vel incertæ. (Syll. Alg.*, volumen I, pág. 350). Rodriguez [21] no cita esta especie ni la anterior, pero en una nota, que pone al pie de la clave de todas las *Cladophora* del Mediterráneo, indica la posibilidad, que ahora vemos confirmada, de encontrar otras especies de este género en Baleares además de las que él halló en Menorca.

Familia DERBESIACEÆ

4. *Derbesia Lamourouxii* (J. Ag.) Solier. *Hab.* Bahía de Palma.
Obs.—Encontrada por Rodriguez en Menorca. Se extiende por todo el Mediterráneo hasta Tánger y es frecuente en el Adriático.

Familia SPONGODIACEÆ

5. *Codium adhærens* (Cabr.) Ag. *Hab.* Ibiza, 1913.
Obs.—Especie cosmopolita, encontrada en Menorca por Rodriguez.

FUCOIDEÆ

Familia SARGASSACEÆ

6. *Sargassum Hornschuchii* Ag. *Hab.* Puerto de Cabrera, orilla.
Obs.—Encontrado por Rodriguez. Es frecuente en el Mediterráneo y Adriático.
7. *Sargassum vulgare* Ag. *Hab.*—Flotando entre Borque y Conejera.
Obs.—Especie propia del Atlántico templado y tropical que penetra por el Estrecho de Gibraltar y se encuentra en algunos puntos del Mediterráneo, como en Argelia, donde la encontró Montagne.

Familia SPOROCHNACEÆ

8. *Sporochnus pedunculatus* (Huds.) Ag. *Hab.* Ibiza.
Obs.—Encontrado en Menorca por Rodriguez. Frecuente en el Atlántico desde Escandinavia a Tánger y en el Mediterráneo.

Familia ARTHROCLADIACEÆ

9. *Arthrocladia villosa* (Huds.) Duby. *Hab.* Bahía de Palma.
Obs.—Citada por Rodriguez en Menorca. Abundante en el Atlántico y Mediterráneo.

FLORIDEÆ

Familia HELMINTHOCLADIACEÆ

10. *Liagora viscida* (Forsk.) Ag. *Hab.* La Porrasa (Bahía de Palma).
Obs.—Encontrada en Menorca por Rodriguez. Se encuentra en el Atlántico cálido, Mediterráneo y mar Negro en Constantinopla.

Familia GELIDIACEÆ

11. *Pterocladia capillacea* (Gmel.) Born. et Thur. *Hab.* Bahía de Palma.
Obs.—Esta especie está indicada con duda en Menorca por Rodriguez. Es propia de la costa europea del Atlántico y del Mediterráneo.

Familia GIGARTINACEÆ

12. *Gigartina acicularis* (Wulf.) Lamour. *Hab.* Bahía de Palma.
Obs.—Citada en Menorca por Rodriguez. Existe en el Atlántico, Océano Indico, mar del Japón, Mediterráneo y Adriático.

Familia RHODYMENIACEÆ

13. *Chrysymenia ventricosa* (Lamour.) J. Ag. *Hab.* Bahía de Palma.
Obs.—Encontrada por Rodriguez en Menorca. Es muy abundante en el Mediterráneo, habiéndose encontrado en Tánger.

Familia DELESSERIACEÆ

14. *¿Nitophyllum punctatum* (Stackh.) Grev.? *Hab.* Puerto de Cabrera, 7-9-1907.
Obs.—La determinación es dudosa por el mal estado del ejemplar. Rodriguez cita en Menorca la var. *ocellatum.*

15. *Hypoglossum Woodwardi* Kuetz. *Hab.* Bahía de Palma, sobre otras algas.

Obs.—Muy abundante en Menorca, según RODRIGUEZ. Existe en el Atlántico, desde Inglaterra a Canarias, en el Mediterráneo y Mar Negro.

FAMILIA RHODOMELACEÆ

16. *Alsidium Helminthochorton* (La Tour.) Kuetz. *Hab.* Cabrera, orilla, 7-9-1907.

Obs.—Esta especie no se ha encontrado hasta ahora en España. Los autores que trataron de algas baleares, anteriores a RODRIGUEZ, consideraron esta especie muy común en todo el archipiélago. Sin embargo este notable algólogo no llegó a encontrarla y la excluyó de la flora balear, por creer, como así era, que los autores confundían esta especie con el *Alsidium corallinum* Ag. llamado en las Islas Baleares *herba-cuquera,* usado en gran escala por sus propiedades antihelminticas, que son comunes a ambas especies. El ejemplar que poseemos tiene un plexo fibroso radical y los filamentos en que se divide la fronde (fig. 1.ª) son de 2-3 cm. de longitud y 0,3-0,5 mm. de diámetro, forman-

Fig. 1.ª

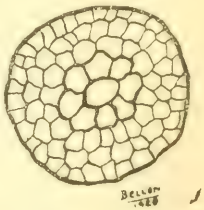


Fig. 2.ª

do céspedes muy densos. El corte transversal (fig. 2.ª) muestra la disposición típica de ocho sifones o series de células que rodean al sifón central. Coincide este ejemplar con uno de la misma especie que forma parte del herbario del Instituto Español de Oceanografía, procedente de la localidad clásica de la planta, que es la isla de Córcega (su nombre vulgar es *musgo de Córcega),* clasificado por el algólogo GIRAUDY. Se encuentra este *Alsidium* en Córcega, Cerdeña, Sur de Francia y en el Adriático en Istria y Dalmacia (DE TONI. *Syll. Alg.*, vol. IV, pág. 862).

Familia CERAMIACEÆ

17. *Ceramium fastigiatum* Harv. *Hab.* Bahía de Palma.

Obs.—Encontrado por Rodriguez en Menorca. Se encuentra en el Atlántico, en Inglaterra y América boreal, mar Báltico, en el Mediterráneo y Adriático y está indicado, aunque con duda, en Nueva Holanda.

18. *Ceramium rubrum* (Huds.) Ag. *Hab.* Bahía de Palma, sobre otras algas.

Obs.—Citado en Menorca por Rodriguez. Tiene la especie un área de dispersión muy extensa, viviendo en el Atlántico desde Suecia a Canarias, en los Estados Unidos de América, en Terranova y en el Mediterráneo.

Familia NEMASTOMACEÆ

19. *Schizymenia Dubyi* (Chauv.) J. Ag. *Hab.* Bahía de Palma, 8-1907.

Obs.—Citada en Menorca por Rodriguez. Existe en el Atlántico desde Inglaterra a España y en el Mediterráneo (Sicilia, Mar Jónico, Argelia, Málaga).

Familia CORALLINACEÆ

20. *Corallina mediterranea* Aresch. *Hab.* Bahía de Palma.

Obs.—Encontrada por Rodriguez en Menorca. Es especie frecuente en el Mediterráneo.

Estas especies elevan a 104 el número de las encontradas hasta ahora en la región que estudiamos. Este número habrá de aumentarse mucho cuando se multipliquen los dragados, especialmente a profundidades mayores de 100 metros (1) y los marisqueos, puesto que la flora de estas islas ha de ser muy semejante a la de Menorca que comprende cerca de tres centenares de algas macroscópicas.

En la Bahía de Palma, que nos interesa más directamente por estar en ella el Laboratorio de Porto-Pí, del Instituto Español de Oceanografía, se han encontrado hasta ahora, según las listas que anteceden

---

(1) Sauvageau [23] hace notar la profundidad a que vieven las algas en Baleares, mucho mayor que en otros puntos del Mediterráneo como Banyuls, a pesar de ser las aguas de esta localidad tan transparentes y tranquilas, el cielo tan despejado y el fondo de consistencia en un todo semejantes a los de

75 especies. RAFAEL DE BUEN [8] publica una carta de la Bahía en la que se indica la distribución de un corto número de especies, cogidas por la sonda con los sedimentos del fondo. Según los datos de este trabajo son muy abundantes los restos de algas calcáreas, especialmente *Lithothamnion Philipii, L. fruticulosum* y *L. calcareum* y *Lithophyllum expansum*, por toda la Bahía a un nivel inferior a la isobata de 30 metros. Otras especies como la *Udotea Desfontainii, Rytiphlœa tinctoria* y *Vidalia volubilis*, abundan al mismo nivel y algunas de ellas, como la *Rytiphlœa, Vidalia* y *Peyssonnelia Squamaria* se encuentran hasta las mayores profundidades de la Bahía. La *Caulerpa prolifera* es muy abundante en las zonas poco profundas, como hemos podido comprobar durante la Campaña, extendiéndose hasta dentro del puerto de Palma.

En las peñas de la orilla y a poca profundidad (ODÓN DE BUEN [6]) abundan *Ulva, Codium, Cladophora, Cystoseira, Haliseris, Dictyota, Halimeda, Asperococcus, Liagora, Hypnea, Halopitys, Ceramium, Corallina*.....

La *Cystoseira spinosa* Sauv., que crece en individuos aislados en Banyuls, vive en la Bahía, por Corp Mari, en sociedades muy densas, formando flecos en la costa cortada a pico (SAUVAGEAU [23]).

A partir de profundidades de 40 metros es muy frecuente en la Bahía de Palma una asociación curiosa de dos algas, la *Peyssonnelia Squamaria* y el *Lithophyllum expansum*, que forman masas de color rojo, muy duras, de aspecto de láminas arrolladas, llamadas vulgar-

la región balear. También publica una nota que le remitió RODRÍGUEZ y que a continuación copiamos indicando la profundidad a que se encuentran algunas especies:

«Hasta 110 metros: *Codium Bursa*. Ag., *Codium elongatum* Ag., *Asperococcus bullosus* Lamour., *Sporochnus pedunculatus* Ag., *Nereia filiformis* Zanard., *Desmarestia balearica* sp. nov. inédita, *Dictyota linearis* Ag., *Cystoseira Montagnei* J. Ag., *Cryptonemia tunæformis* Zanard, etc.

Hasta 120 metros: *Phyllophora nervosa* Grev., *Callithamnion cladodermum* Zanard., *Rodriguezella Bornetii* Schm., *Rodriguezella Strafforellii* Schm.

Hasta 130 metros: *Zosterocarpus Œdogonium* Born., *Laminaria brevipes* Ag., *Rhodophillis bifida* Kuetz., *Peyssonnelia rubra* J. Ag., *Peyssonnelia Squamaria* Decne., *Sphærococcus rhizophylloides* Rodr., *Chrysymenia ventricosa* J. Ag., *Fauchea microspora* Born., *Callophyllis laciniata* Kuetz., *Callithamnion scopulorum* Ag., *Palmophyllum orbiculare* Born.

Hasta 150 metros: *Laminaria Rodriguezii* Born., *Arthrocladia villosa* Duby.

Hasta 180 metros: *Halymenia balearica* sp. nov. inéd., *Fauchea repens* Mont., *Lomentaria phalligera* J. Ag.»

Esta distribución batimétrica es una prueba más de que las algas no crecen a niveles distintos según su coloración.

mente *avellanó*. No es fácil la explicación de este fenómeno. Pudiera ser debido a la acción de corrientes profundas que doblarán las plantas cuando jóvenes si se tratara de una región de aguas agitadas, pero la Bahía de Palma es una zona de gran tranquilidad, sólo turbada por algunos temporales. En el *avellanó se* encuentran otras algas, como el *Haliseris polipodioides*, *Halopteris filicina*, *Valonia utricularis*....

Algas de Málaga

Fueron recogidas a últimos de 1911 y principio de 1912 y a pesar de ser esta época invernal desfavorable para encontrar ejemplares en fruto muchos de ellos tienen cistocarpios y tetrasporas, debido al clima benigno de la costa malagueña.

Este herbario es muy deficiente e incompleto y sólo contiene 21 especies de 18 géneros. Sin embargo, por comprender una especie nueva para España, nueve para Málaga y dos especies propias del Atlántico, no vacilamos en dar noticia de él, siquiera sea a título de preliminar de trabajos más completos ulteriores.

La flora marina de Málaga no ha sido objeto de ningún trabajo especial y sólo en algunas obras del siglo pasado y modernamente en una nota de Sauvageau [25] se hace mención de algunas especies. A continuación citamos, con sinonimia moderna, todas las citadas por Colmeiro [10] (que resume los datos de Clemente [9], Lagasca, Lange, Willkomn, Hænseler, Cabrera, Frolich.....) y por Sauvageau. Marcamos con un asterisco las ya citadas que figuran en nuestro herbario.

CHLOROPHICEÆ

Familia ULVACEÆ

* 1. *Ulva Lactuca* L. *Hab.* Málaga (Prol., Hænseler).

Familia BRIOPSIDACEÆ

2. *Bryopsis muscosa* Lamour. *Hab.* Málaga (Lange).

Familia CAULERPACEÆ

3. *Caulerpa prolifera* (Forsk.) Lamour. *Hab.* Málaga (Clemente).
   Var. *concatenata* Kuetz. *Hab.* Málaga (Frolich).

Familia SPONGODIACEÆ

4. *Codium Bursa* (L.) Ag. *Hab.* Málaga (Clem.).
* 5. *Codium tomentosum* (Huds.) Stackh. *Hab.* Málaga (Clem.).

FUCOIDEÆ

Familia SARGASSACEÆ

* 6. *Sargassum vulgare* Ag. *Hab.* Fuengirola y Marbella (Málaga) (Willk.).
7. *Sargassum bacciferum* (Turn.) Ag. *Hab.* Málaga (Clem.).
8. *Cystoseira concatenata. Hab.* Marbella, a 10 m. (Sauv.).
9. *Cystoseira platyclada* Sauv. *Hab.* Marbella (Sauv.).
* 10. *Cystoseira barbata* J. Ag. *Hab.* Málaga (Sauv.).
11. *Cystoseira ericoides. Hab.* Málaga (Clem., Sauv.).

Familia DICTYOTACEÆ

12. *Padina Pavonia* (L.) Lamour. *Hab.* Málaga (Clem., Prol.).
* 13. *Dictyota dichotoma* (Huds.) Lamour. f. *implexa* (Lamour.). *Hab.* Málaga (Lge.).

Familia CUTLERIACEÆ

14. *Zanardinia collaris* (Ag.) Crouan. *Hab.* Málaga (Cabrera, Lge.).

Familia DESMARESTIACEÆ

15. *Desmarestia aculeata* (L.) Lamour. *Hab.* Málaga (Prol.).

Familia SPHACELARIACEÆ

16. *Cladostephus spongiosus* (Lightf.) Ag. *Hab.* Málaga (Clem.).
17 *Cladostephus verticillatus* (Lightf.). Ag. *Hab.* Málaga (Clem.).
* 18 *Halopteris scoparia* (L.) Sauv. *Hab.* Málaga (Clem.).

Familia ECTOCARPACEÆ

19. *Pylaiella littoralis* (L.). Kjellm. *Hab.* Málaga (Clem.).

FLORIDEÆ

Familia GELIDIACEÆ

20. *Caulacanthus ustulatus* (Mest.) Kuetz. *Hab.* Málaga (Lge.).
21. *Gelidium latifolium* Born. *Hab.* Málaga, Marbella (Clem.).
22. *Gelidium spinulosum* J. Ag. *Hab.* Málaga, Marbella (Clem.).

Familia GIGARTINACEÆ

23. *Chondrus crispus* (L.) Stackh. *Hab.* Málaga (Clem.).
* 24. *Gigartina pistillata* (Gmel). Stackh. *Hab.* Málaga (Clem.).
25. *Phyllophora rubens* (DC) Grev. *Hab.* Marbella (Clem.).

Familia RHODOPHYLLIDACEÆ

26. *Catenella Opuntia* (Good. et Woodw.) Grev. *Hab.* Málaga (Lge).
27. *Rhodophyllis bifida* (Good. et Woodw.) Kuetz. *Hab.* Málaga (Clem.).

Familia SPHÆROCOCCACEÆ

28. *Gracilaria confervoides* (L.) Grev. *Hab.* Málaga (Clem.).
* 29. *Gracilaria multipartita* (Clem.) Harv. *Hab.* Málaga (Clem.).

Familia RHODYMENIACEÆ

30. *Plocamium coccineum* (Huds.) Lyngb. *Hab.* Marbella, Málaga (Clem.).

Familia DELESSERIACEÆ

* 31. *Nitophyllum uncinatum* (Turn.) J. Ag. *Hab.* Málaga (Lge).
32. *Delesseria sanguinea* (L.) Lamour. *Hab.* Málaga (Prol.).

Familia RHODOMELACEÆ

33. *Laurencia obtusa* (Huds.) Lamour. var. *gelatinosa* (Desf.) J. Ag. *Hab.* Málaga (Clem.).
34. *Laurencia pinnatifida* (Gmel). Lamour. *Hab.* Málaga (Lge.).
35. *Halopitys pinastroides* (Gm.) Kuetz. *Hab.* Málaga. (Clem.).
36. *Polysiphonia gaditana* Clem. *Hab.* Málaga (Clem.) (1).

Familia CERAMIACEÆ

37. *Ceramium rubrum* (Huds.) Ag. *Hab.* Málaga (Clem., Lagasca).

---

(1) Esta especie no la menciona De Toni en el *Syll. Alg.* ni aun en la sinonimia.

FAMILIA NEMASTOMACEÆ

* 38. *Schizymenia Dubyi* (Chauv.) J. Ag. *Hab.* Málaga (HÆNSELER, AGARDH, según el *Syll. Alg.)*.

39. *Furcellaria fastigiata* (Huds.) Lamour. *Hab.* Málaga (CLEM.).

FAMILIA RHIZOPHILLIDACEÆ

40. *Polyides rotundus* (Gmel). Grev. *Hab.* Málaga (CLEM.).

FAMILIA SQUAMARIACEÆ

41. *Peyssonnelia Squamaria* (Gmel). Decne *Hab.* Málaga (CLEM.).

Exclusiones

Excluímos las especies siguientes:

Cystoseira amentacea Kuetz. citada por LANGE en Málaga.
Fucus vesiculosus L. (PROL.).
Laminaria Cloustonii Edmondst. (CLEM.).
Ascothamnion intricatum Kuetz. (CLEM.).

La primera, que según SAUVAGEAU [23] sólo se conoce por los ejemplares recogidos por BORY, no existe más que en el Cabo Matapán, habiendo confundido con ella los autores las *Cystoseira mediterranea* Sauv., y *Cystoseira stricta* Sauv. En la imposibilidad de determinarlo y puesto que ninguna de estas dos especies ha sido encontrada en las proximidades del Estrecho (SAUV. [25]), la excluímos, así como las dos siguientes que son propias del Atlántico. La última es un animal, el *Zoobotryon pellucidum* Hempr. et Erhenb.

Adiciones

A las algas antes mencionadas hay que agregar las siguientes:

FUCOIDEÆ

FAMILIA SARGASSACEÆ

1. *Sargassum* sp? *Hab.* Playa de la Malagueta (Málaga).

Obs.—El mal estado del ejemplar no permite clasificarlo con exactitud. Se aproxima por algún carácter al *S. Hornschuchii.*

2. *Cystoseira abrotanifolia* (Stackh?) Ag. *Hab.* El Perro (Málaga), 27-3-1912.

Obs.—Esta especie no la cita SAUVAGEAU [25] tal vez por haber dedicado su atención, más que a la zona de Málaga, a la región del Estrecho (Marbella, Algeciras, Tarifa y Cádiz, en la costa española). Los ejemplares son jóvenes y de igual aspecto que otros procedentes de Marruecos que forman parte del herbario del Instituto de Oceanografía. Abunda esta planta en todo el Mediterráneo y en el Atlántico en Cádiz, Tánger y Madera.

FAMILIA LAMINARIACEÆ

3. *Laminaria* sp? *Hab.* Frente a Cala Burras (Málaga), a 120 metros de profundidad, capturada con el arte del *bou,* 30-12-1911.

Obs.—El mal estado del ejemplar, que está estéril, impide determinarlo exactamente, lo que tendría gran interés por si fuera una especie nueva o propia del Atlántico que penetra por el Estrecho de Gibraltar, cosa en realidad no muy difícil dadas la pequeña distancia (43 millas) que separa a Cala Burras de Punta de Europa y la abundancia, como veremos más adelante, de algas atlánticas en la flora malagueña. La lámina (fig. 3) está reducida a su parte in-

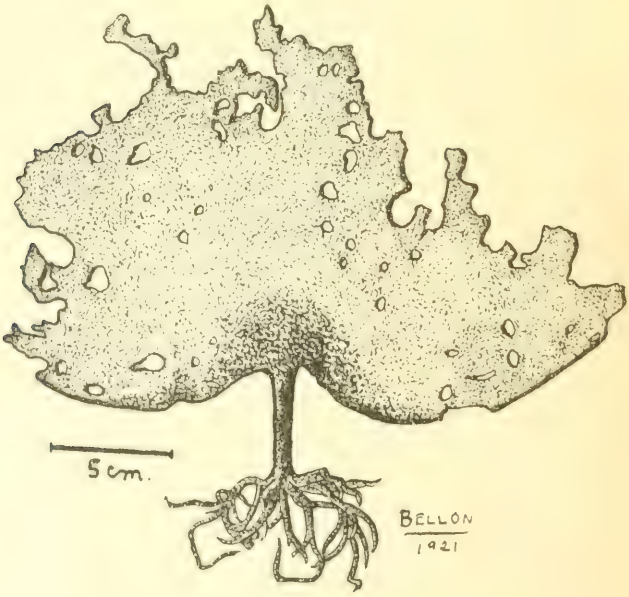


Fig. 3.ª

ferior presentando los bordes roídos por moluscos u otros animales fitófagos; claramente se ve en el ejemplar que los agujeros que la perforan tienen idéntico origen. La anchura máxima es de cerca de 26 cm., y la altura de 15, medidas que han de ser mucho mayores en el ejemplar entero. El estipe es de 4,5 cm. de longitud por 6 mm. de diámetro; los rizoides, algunos de casi una decena de centímetros, son parecidos a los de la *Laminaria Rodriguezii* y llevan adheridos Cirrópodos del tipo *Balanus* (no representados en el dibujo) y granos de arena del fondo. Al tratar de reblandecer el alga seca para observar en cortes los canales mucilaginosos, absorvió el agua rápidamente hinchándose tanto que se resquebrajó la superficie. Esto nos impidió poderlos observar y al mismo tiempo acusó su existencia en el estirpe y en la lámina.

Familia ENCŒLIACEÆ

4. *Scytosiphon lomentarius* (Lyngb.) J. Ag. *Hab.* Puerto de Málaga, 25-3-1912.

Obs.—Esta especie, muy abundante en el puerto de Málaga, tiene un área de dispersión enorme, habiéndose encontrado en el Atlántico, Báltico, Mediterráneo, Adriático y Pacífico.

FLORIDEÆ

Familia GELIDIACEÆ

5. *Pterocladia capillacea* (Gmel.) Born. et Thur. *Hab.* Playa de la Malagueta (Málaga).

Obs.—Vive en la costa europea del Atlántico y en el Mediterráneo.

Familia GIGARTINACEÆ

6. *Gymnogongrus norvegicus* (Gunn.) J. Ag. *Hab.* El Palo (Málaga).

Obs.—Es propio del Atlántico, en la costa europea y americana y del Mediterráneo.

7. *Actinococcus peltæformis* Schmitz. *Hab.* El Palo (Málaga), parásito sobre la especie anterior.

Obs.—Esta especie es nueva para la flora española. El género *Actinococcus* ha sido citado por primera vez en España por GIBERT [14], que no lo hace constar y se limita a decir que la especie encontrada por él en la playa de la Rabassada (Tarragona), *Actinococcus aggregatus* Schmitz (sobre *Gymnogongrus Griffithsiæ)*, no ha sido citada en Baleares por RODRIGUEZ. Este autor no pudo encontrarla

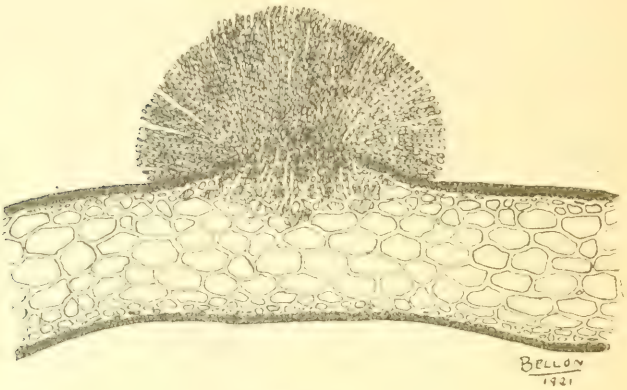


Fig. 4.ª

puesto que el género *Gymnogongrus*, sobre el que viven parásitas las especies de *Actinococcus*, no existe en el archipiélago balear (1). Se explica el silencio que guardan los autores españoles del siglo pasado sobre las especies del género de que tratamos y de sus afines *Coracolepis* Schmitz y *Sterrocolax* Schmitz, porque estas curiosas algas fueron consideradas como el aparato esporífero o *nematecio* de los *Gymnogongrus* y *Phyllophora* hasta que SCHMITZ (DE TONI, *Syll. Alg.*, vol. IV, págs. 241 y 258; SCHMITZ et HAUPTFL. in ENGL. et PRANTL, *Die Natürl. Pflanzenfam.* 142 (1896), p. 360.) las describió con individualidad propia, como plantas parásitas.

El *Actinococcus peltæformis* Schmitz se presenta como abultamientos plano-convexos, redondeados, de 1-2 mm. de diámetro, esparcidos en número variable por ambas caras de la fronde del huésped. La base se presenta algo estre-

(1) No creemos acertado el criterio de GIBERT, cuyo afán es citar especies no encontradas por RODRÍGUEZ; aunque muy próximas Baleares y Cataluña, su flora algológica puede muy bien no ser idéntica. La bibliografía que menciona el autor es muy deficiente.

chada y el color es rojo obscuro. Los cortes radiales, normales a la superficie del *Gymnogongrus*, muestran una disposición igual al dibujo de SCHMITZ que conocemos por el *Natürl. Pflanzen familien*. La figura 4.ª representa a la planta antes de la fructificación y en ella se aprecia como el estrato superficial del *Gymnogongrus* pierde su continuidad en la unión con el parásito, que le atraviesa y se extiende hacia afuera formando una semiesfera estrechada en su región ecuatorial. Las filas de células que forman el talo (fig. 5.ª, A y C.) se dividen dicotómicamente; es notable la bifurcación que presentan algunas células de la

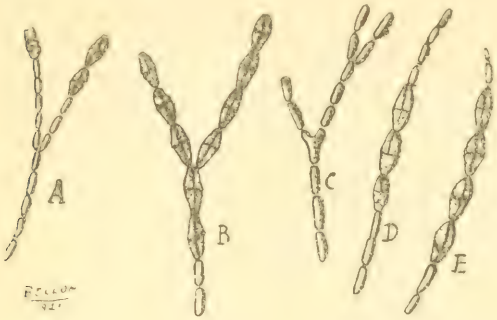


Fig. 5.ª

base de la dicotomia (fig. 5.ª, C.). Las células del talo tienen por término medio 14-15 μ de longitud por 5 μ de diámetro. Las tetrasporas, producto de la transformación de las células distales de los filamentos son de 25-30 μ por 9-12 μ y se presentan en cadenas dicotómicas (fig. 5.ª B), divididas netamente en cruz (B, E); otras veces la división no es tan clara (D), siendo muy rara una partición sin regularidad (A). A veces una cadena de tetrasporas se continúa con células estériles o que aún no se han transformado en reproductoras (D, E).

Por tratarse de material seco no hemos podido hacer observaciones citológicas que serían de gran interés. Los dibujos son algo esquematizados.

FAMILIA CORALLINACEÆ

8. *Corallina rubens* L. *Hab.* Playa de la Malagueta (Málaga).

Obs.—Especie abundante desde Noruega hasta Africa, en el Natal, Mar Austral y Mediterráneo.

9. *Corallina officinalis* L. *Hab.* El Palo (Málaga).
Obs.—Habita en el Mar Glacial, Atlántico, Mediterráneo y Mar Negro.

Se han encontrado hasta ahora en Málaga, según las listas que anteceden, 50 especies de algas.

La proximidad de Málaga al Estrecho de Gibraltar y por tanto al Atlántico, imprime carácter especial y da gran interés al estudio de su flora algológica, formada en gran parte por algas oceánicas. En confirmación de esto vemos que de las 50 especies encontradas en las costas malagueñas, las 10 siguientes (es decir, el 20 por 100) son de procedencia puramente atlántica:

1. *Sargassum bacciferum* (Turn.) Ag. Abunda extraordinariamente en el Atlántico, formando el *Mar de Sargazo.* Por ser flotante entra fácilmente por el Estrecho, arrastrada por las corrientes.
2. *Desmarestia aculeata* (L.) Lamour. Se extiende por todo el Atlántico Norte, desde Groenlandia hasta España, por el Mar Negro y el Pacífico Norte.
3. *Cladostephus spongiosus* (Lightf.) Ag. Vive en el Atlántico en Groenlandia, Noruega, Inglaterra, Francia, islas de Madera y Canarias y Cabo de Hornos. En el Pacífico en Nueva Holanda.
4. *Gelidium spinulosum* J. Ag. Es propia del Atlántico, extendiéndose desde las costas meridionales de España y Tánger hasta el Cabo de Buena Esperanza.
5. *Chondrus crispus* (L.) Stackh. Abunda en el Atlántico desde Noruega a España y en la América boreal. Se ha encontrado en el Japón.
6. *Gigartina pistillata* (Gmel.) Stackh. Habita desde Inglaterra a Tánger y en las islas Auckland.
7. *Phyllophora rubens* (L.) Grev. Vive en el Atlántico desde Islandia y Noruega hasta Tánger.
8. *Gracilaria multipartita* (Clem.) Harv. Se extiende por el Atlántico templado en las costas europea y americana. De Toni indica con duda, que desvanece el ejemplar de nuestro herbario, su presencia en el Mediterráneo, en la costa meridional de España.
9. *Delesseria sanguinea* (L.) Lamour. Vive en el Atlántico en las islas de Feroe, Helgoland, Francia, Cádiz (Fragoso) y en el Cabo de Hornos.

10. *Polyides rotundus* (Gmel.) Decne. Habita en el Atlántico desde Islandia y Noruega a España y en la América boreal.

Estas plantas, cuyos gérmenes penetran por el Estrecho arrastrados por las corrientes, han de adaptarse a vivir en un medio, como es el agua del Mediterráneo, de mayor salinidad y temperatura que el agua oceánica. ¿Influye este cambio de ambiente transformando los caracteres de las especies? SAUVAGEAU [25] afirma que la *Cystoseira cricoides*, que vive desde Inglaterra a Marruecos, conserva sus caracteres sólo en las proximidades del Estrecho y que a medida que penetra más profundamente en el Mediterráneo pasa primero a *Cyst. stricta* y luego en las costas de Grecia a *Cyst. amentacea*. También su variedad *gibraltarica* de la *Cyst. selaginoides* la considera como el tránsito de la *Cyst. granulata*, especie atlántica a la *Cyst. selaginoides*, especie francamente mediterránea.

El estudio de esta mezcla de floras y de su variabilidad ofrece un amplio campo a las investigaciones futuras. Es de gran interés también el estudio de la época de fructificación de las algas malagueñas; muchos de los ejemplares estudiados, como se indica en la lista de especies que va al final, tienen cistocarpios y tetrasporas, a pesar de estar capturados en invierno.

Catálogo de los Herbarios

Damos a continuación la lista de las especies clasificadas, que servirán de base para formar el herbario completo de la flora marina de los Laboratorios costeros. Comprende los géneros y especies que se indican en el siguiente cuadro:

	REGION BALEAR		MALAGA	
	Géns.	Esp.	Géns.	Esp.
Cloroficeas	9	12	2	2
Fucoideas	11	16	6	8
Florideas	23	29	10	11
Totales	43	57	18	21

Hemos seguido la clasificación de De Toni en el *Sylloge Algarum*, excepto en el gén. *Cystoseira*, ordenado según Sauvageau.

CHLOROPHYCEÆ

Familia ULVACEÆ (Lamour.) Rabenh.

Género ULVA L.

Ulva Lactuca L.

Forma **genuina** Hauck.

Hab.—Puerto de Cabrera, 7 Septiembre 1907; Puerto de Málaga, Febrero 1912.

Forma **lapathifolia** (Aresch.) Hauck.

Hab.—Bahía de Palma.

Forma **cribosa** J. Ag.

Hab.—Porto-Pí (Bahía de Palma).

Familia CLADOPHORACEÆ (Hassall) Wittr.

Género CHÆTOMORPHA Kuetz.

Chætomorpha tortuosa (Dillw.) Kuetz.

Hab.—Puerto de Cabrera, orilla, 7 Septiembre 1907.

Género CLADOPHORA Kuetz.

Cladophora ovoidea Kuetz.

Hab.—Bahía de Palma.

Cladophora vesiculosa Kuetz.

Hab.—Bahía de Palma.

Género VALONIA Gin.

Valonia utricularis Ag.

Hab.—Puerto de Cabrera, orilla, 7 Septiembre 1907.

FAMILIA DASYCLADIACEÆ (Endl.) Cramer em.

Género ACETABULARIA (Tourn.) Lamour.

Acetabularia mediterranea Lamour.

Hab.—Puerto de Cabrera, 7 Septiembre 1907.
Obs.—Ejemplar con aplanosporas.

FAMILIA DERBESIACEÆ Thur.

Género DERBESIA Solier.

Derbesia Lamourouxii (J. Ag.) Solier.

Hab.—Bahía de Palma.

FAMILIA CAULERPACEÆ Reichenb.

Género CAULERPA Lamour.

Caulerpa prolifera (Forsk.) Lamour.

Hab.—Porto-Pí

FAMILIA SPONGODIACEÆ Lamour.

Género CODIUM Stackh.

Codium adhærens (Cabr.) Ag.

Hab.—Ibiza.

Codium Bursa (L.) Ag.

Hab.—Bahía de Palma.

Codium tomentosum (Huds.) Stackh.

Hab.—Bahía de Palma, varios ejemplares, uno fechado Agosto 1907; Puerto de Málaga.

FAMILIA UDOTEACEÆ (Endl.) J. Ag.

Género FLABELLARIA Lamour.

Flabellaria petiolata (Turra) Trev.

Hab.—Bahía de Palma, fondo de cascajo, Agosto 1907; Ibiza.

FUCOIDEÆ

FAMILIA SARGASSACEÆ (Decne.) Kuetz.

Género SARGASSUM Ag.

Sargassum Hornschuchii Ag.

Hab.—Puerto de Cabrera, orilla, 7 Septiembre 1907.

Sargassum vulgare Ag.

Hab.—Flotando entre Borque y Conejera; Malagueta (Málaga), 17 Marzo 1912.

Sargassum sp.?

Hab.—Malagueta (Málaga), 17 Marzo 1912.
Obs.—En el herbario de Málaga figura un Sargassum, procedente del Cabo Tres Forcas, recogido en 20 de Julio de 1913, que parece ser de la especie **S. linifolium** (Turn.) Ag.

Género CYSTOSEIRA Ag.

Cystoseira barbata J. Ag.

Hab.—Playa de la Malagueta (Málaga), 29 Noviembre 1911.

¿**Cystoseira mediterranea** Sauvageau?

Hab.—Bahía de Palma.
Obs.—La determinación es dudosa por estar los ejemplares incompletos.

Cystoseira spinosa Sauv.

Hab.—Bahía de Palma, fondo de cascajo, Agosto 1907; Els Congrés (Bahía de Palma), a 37 m., 24 Junio 1908. (Los ejemplares de esta

localidad, que son varios, presentan como epifita a la **Stilophora rhizodes** (Ehrh.) J. Ag., que forma abundantes cabelleras conocidas vulgarmente por los pescadores por el nombre de **Cabello de Angel**); Ibiza, dragado, 1913.

Cystoseira opuntioides Bory.

Hab.—Bahía de Palma, fondo de cascajo, Agosto 1908.

Cystoseira stricta Sauv.

Hab.—Bahía de Palma.

Cystoseira discors (L.) Ag.

Hab.—Bahía de Palma.
Obs.—Planta estéril, sin aerocistos.

Cystoseira abrotanifolia (Stackh??) Ag.

Hab.—El Perro (?) (Málaga), 27 Marzo 1912.
Obs.—Plantas jóvenes.

Familia DICTYOTACEÆ (Lamour.) Zanard.

Género HALISERIS (Targ.—Tozz.?) Ag.

Haliseris polipodioides (Desf.) Ag.

Hab.—La Porrasa (Bahía de Palma), 30 Junio 1909; Bahía de Palma; Portinaitx (Ibiza).

Género DICTYOTA Lamour.

Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour.

Hab.—Bahía de Palma; Puerto de Cabrera, 7 Septiembre 1907.
Forma **implexa** (Lamour).
Hab.—Ibiza.
Forma **latifolia** (Kuetz.)
Hab.—Puerto de Málaga.

Familia LAMINARIACEÆ (Bory) Rostaf.

Género LAMINARIA Lamour.

Laminaria Rodriguezii Born.

Hab.—Ibiza.

Laminaria sp.?

Hab.—Frente a Cala Burras (Málaga), a 60 brazas de profundidad. con el arte del "bou", 30 Septiembre 1911.

FAMILIA SPOROCHNACEÆ (Reichb.) Decne.

Género SPOROCHNUS Ag.

Sporochnus pedunculatus (Huds.) Ag.

Hab.—Ibiza, dragado.

FAMILIA STILOPHORACEÆ (Naeg.) DE T. et L.

Género STILOPHORA J. Ag.

Stilophora rhizodes (Ehrh.) J. Ag.

Hab.—Bahía de Palma, epifita, como se dijo más arriba, sobre la **Cystoseira spinosa** Sauv.; Ibiza, dragado.

FAMILIA ARTHROCLADIACEÆ (Chauv.) Hauck.

Género ARTHROCLADIA Duby.

Arthrocladia villosa (Huds.) Duby.

Hab.—Bahía de Palma.

FAMILIA ENCŒLIACEÆ (Kuetz.) Kjellm.

Género SCYTOSIPHON Ag.

Scytosiphon lomentarius (Lyngb.) J. Ag.

Hab.—Bahía de Palma; Puerto de Málaga.

Género COLPOMENIA Derb. et Sol.

Colpomenia sinuosa (Roth.) Derb. et Sol.

Hab.—Ibiza, 1913.

FAMILIA SPHACELARIACEÆ (Decne.) Kuetz.

Género HALOPTERIS Kuetz.

Halopteris filicina (Grat.) Kuetz.

Hab.—**Caleta de Bendinat** (Bahía de Palma), en la orilla, 14 Septiembre 1907; Ibiza, 1913.

Halopteris scoparia (L.) Sauv.

Hab.—Playa de la Malagueta (Málaga), Febrero 1912.

FLORIDEÆ

FAMILIA HELMINTHOCLADIACEÆ (Harv.) Schmitz.

Género LIAGORA Lamour.

Liagora viscida (Forsk.) Ag.

Hab.—La Porrasa (Bahía de Palma), 30 Junio 1909.

Liagora distenta (Mert.) Ag.

Hab.—Caleta de Bendinat (Bahía de Palma), en la orilla, pegada a una piedra, 14 Septiembre 1907.

FAMILIA GELIDIACEÆ (Kuetz.) Schm.

Género GELIDIUM Lamour.

Gelidium latifolium Born.

Hab.—Bahía de Palma, sobre concreciones de **Litophyllum**, Agosto 1917.

Género PTEROCLADIA J. Ag.

Pterocladia capillacea (Gmel.) Born. et Thur.

Hab.—Bahía de Palma; Malagueta (Málaga), 16 Marzo 1912.

FAMILIA GIGARTINACEÆ Schmitz.

Género GIGARTINA Stackh.

Gigartina acicularis (Wulf.) Lamour.

Hab.—Bahía de Palma.

Gigartina pistillata (Gmel.) Stackh.

Hab.—Playa de la Malagueta (Málaga), 18 Febrero 1912.

Género PHYLLOPHORA Grev.

Phyllophora nervosa (DC.) Grev.

Hab.—Bahía de Palma, pesca del "bou", Noviembre 1907; Bahía de Palma, fondo de cascajo, Agosto 1907; Cabrera, fondo de cascajo, a 102 metros de profundidad, 7 Septiembre 1907.

Género GYMNOGONGRUS Mart.

Gymnogongrus norvegicus (Gunn.) J. Ag.

Hab.—El Palo (Málaga).

Género ACTINOCOCCUS Kuetz.

Actinococcus peltæformis Schmitz.

Hab.—El Palo (Málaga), sobre **Gymnogongrus norvegicus** (Gunn.) J. Ag.

Familia SPHÆROCOCCACCEÆ (Dum.) Schm.

Género SPHÆROCOCCUS Stackh.

Sphærococcus coronopifolius (Good. et Woow.) Ag.

Hab.—Bahía de Palma, fondo de cascajo, Agosto 1907; Ibiza 1913.

Género GRACILARIA Grev.

Gracilaria multipartita (Clem.) Harv.

Hab.—El Palo (Málaga), 29 Marzo 1912.
Obs.—Ejemplar con tetrasporas.

Género HYPNEA Lamour.

Hypnea musciformis (Wulf.) Lamour.

Hab.—La Porrasa (Bahía de Palma), 30 Junio 1909; Caleta de Bendinat (Bahía de Palma), en la orilla, 14 Septiembre 1907.
Obs.—Ambos ejemplares tienen tetrasporas.

Familia RHODYMENIACEÆ (Naeg.) J. Ag.

Género CHRYSYMENIA J. Ag.

Chrysymenia ventricosa (Lamour.) J. Ag.

Hab.—Bahía de Palma.
Obs.—Ejemplar con cistocarpios.

Género LOMENTARIA Lyngb.

Lomentaria articulata (Huds.) Lyngb. var. **linearis** (Zanard.).

Hab.—Ibiza, 1913.

Género CHYLOCLADIA Grev.

Chylocladia clavellosa (Turn.) Grev.

Hab.—Bahía de Palma.

Familia DELESSERIACEÆ (Naeg.) Schmitz.

Género NITOPHYLLUM Grev.

¿**Nitophyllum punctatum** (Stackh.) Grev.?

Hab.—Puerto de Cabrera, 7 Septiembre 1907.
Obs.—La determinación es dudosa por estar estéril la planta.

Nitophyllum uncinatum (Turn.) J. Ag.

Hab.—El Palo (Málaga), 29 Marzo 1912.

Género HYPOGLOSSUM Kuetz.

Hypoglossum Woodwardii Kuetz.

Hab.—Bahía de Palma, sobre otras algas (**Cystoseira opuntioides**).
Obs.—Los ejemplares son muy jóvenes.

Familia RHODOMELACEÆ (Reichb.) Harv.

Género LAURENCIA Lamour.

Laurencia papillosa (Forsk.) Grev.

Hab.—Bahía de Palma.

Laurencia obtusa (Huds.) Lamour.

Hab.—Bahía de Palma; Caleta de Bendinat (Bahía de Palma), en la orilla, 14 Septiembre 1907; Puerto de Cabrera, formando flecos a poca profundidad y en la orilla, con **Zostera** y **Caulerpa**, 7 Septiembre, 1907.

Laurencia pinnatifida (Gmel.) Lamour.

Hab.—Bahía de Palma, ejemplar joven.

Género ALSIDIUM C. Ag.

Alsidium Helminthochorton (La Tour.) Kuetz.

Hab.—Puerto de Cabrera, en la orilla.

Género HALOPITYS Kuetz.

Halopitys pinastroides (Gm.) Kuetz.

Hab.—Bahía de Palma; Playa de la Malagueta (Málaga), 16 Marzo 1912.
Obs.—Los ejemplares de Málaga tienen estiquidios.

Género RYTIPHLŒA

Rytiphlœa tinctoria (Clem.) Ag.

Hab.—Bahía de Palma; Els Congrés (Bahía de Palma), a 37 m. de profundidad; Ibiza, 1913, dragado.

Género VIDALIA Lamour.

Vidalia volubilis (L.) J. Ag.

Hab.—Bahía de Palma; Ibiza, dragado, 1913.

Familia CERAMIACEÆ (Bonnem.) Naeg.

Género SPYRIDIA Harv.

Spyridia filamentosa (Wulf.) Harv.

Hab.—Bahía de Palma, fondo de cascajo, Agosto 1907.

Género CERAMIUM Wiggers.

Ceramium fastigiatum Harv.

Hab.—Bahía de Palma.

Ceramium rubrum (Huds.) Ag.

Hab.—Bahía de Palma, muy frecuente sobre otras algas; El Palo (Málaga), 29 Marzo 1912.
Obs.—El ejemplar de Málaga es notable por su gran tamaño y grueso.

Familia NEMASTOMACEÆ (J. Ag.) Schmitz.

Género SCHIZYMENIA J. Ag.

Schizymenia Dubyi (Chauv.) J. Ag.

Hab.—Bahía de Palma, fondo de cascajo, Agosto 1907; Puerto de Málaga.
Obs.—El ejemplar de Palma es joven.

Familia SQUAMARIACEÆ (Zanard.) J. Ag.

Género PEYSSONNELIA. Decne.

Peyssonnelia rubra (Grev.) J. Ag.

Hab.—Bahía de Palma, fondo de cascajo, Agosto 1907.

Peyssonelia Squamaria (Gmel.) Decne.

Hab.—Bahía de Palma; Ibiza, 1913.

Familia CORALLINACEÆ (Gray) Harv.

Género AMPHIROA Lamour.

Amphiroa rigida Lamour.

Hab.—Puerto de Cabrera, orilla, 7 Septiembre 1907.

Género CORALLINA (Tournef.) Lamour.

Corallina rubens L.

Hab.—Bahía de Palma; Puerto de Cabrera, orilla; Playa de la Malagueta (Málaga), Febrero 1912.

Corallina oficinalis L.

Hab.—El Palo (Málaga), 29 Febrero 1912.

Corallina mediterranea Aresch.

Hab.—Bahía de Palma.

Obras consultadas

1.—Agardh, C. A.: Species Algarum rite cognitæ. Vol. I, II. Griphisvaldiæ 1821, 1828.

2.—Agardh, J. G.: Algæ maris mediterranei et adriatici. París 1842.

3.—Ardissone, F.: Phycologia mediterranea. Varese 1883. 1887.

4.—Barceló, F.: Flora de las Islas Baleares. Palma de Mallorca 1879-1881.

5.—Buen, Odón de: Botánica. Montaner y Simón, editores, Barcelona 1892.

6.—Buen, Odón de: El Laboratorio biológico-marino de Porto-Pí, Madrid 1916.

7.—Buen, Odón de: El Instituto Español de Oceanografía y sus primeras campañas. Madrid 1916.

8.—Buen, Rafael de: Estudio Batilitológico de la Bahía de Palma de Mallorca. Madrid 1916.

9.—Clemente, Simón de Roxas: Ensayo sobre las variedades de la vid común que vegetan en Andalucía, con un índice etimológico y tres listas de plantas, con dos 2 láminas. Madrid 1827.

10.—Colmeiro, M.: Enumeración de las Criptógamas de España y Portugal. Madrid 1867-1868.

11.—De Toni, G. B.: Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum. Vol. I-V. Patavii 1889-1907.

12.—Engler et Prantl: Die Natürlichen Pflanzenfamilien. 1896-98.

13.—Falkenberg, P.: Die Meeresalgen des Golfes von Neapel. Leipzig 1879.

14.—Gibert, A. M.ª: Flora algológica marina de les aigües i costes occidentals de Catalunya. Reus 1918.

15.—González Fragoso, R.: Plantas marinas de la costa de Cádiz, An. de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat. T. XV, 1886.

16.—Harvey, W. H.: Phycologia britannica. London 1847-1849.

17.—Harvey, W. H.: Manual of the British Algæ. London 1841.

18.—Hauck, F.: Die Meeresalgen. Rabenhorst's Kriptogamen-Flora, 1885.

19.—Kuetzing, F. T.: Species Algarum. Lipsiæ 1849.

20.—Lázaro e Ibiza, B.: Datos para la Flora algológica del N. y N. O. de España. An. de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat. T. XVIII, 1888.

21.—Rodriguez y Femenias, J. J.: Algas de Baleares. An. de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat. T. XVIII, 1888.
22.—Rodriguez y Femenias, J. J.: Datos algológicos I, II, III y IV. An. de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat., 1889, 1890, 1895.
23.—Sauvageau, C.: A propos des *Cystoseira* de Banyuls et de Guèthary. Bull. de la Station Biol. d'Arcachón. Bordeaux 1912.
24.—Sauvageau, C.: Recherches sur les Laminaires des cotes de France. Mem. de l'Acad. des Sc. T. 56. París 1918.
25.—Sauvageau, C.: Sur les Fucacées du Détroit de Gibraltar. Comp. Rend. de l'Acad. des Sc. París 1913.
26.—Valiante, R.: Le Cystoseiræ del Golfo di Nápoli. Leipzig 1883.
27.—West, G. S.: Algæ. Vol. I. Cambridge 1916.

Además de estas obras nos han sido muy útiles para la determinación de especies los herbarios de Le Jolis de Algas de Cherbourg, de Giraudy de Algas del Sur de Francia, de Rodriguez y Femenias de Algas de Menorca y de F. de Buen de Algas de Marruecos, que se conservan en el Instituto Español de Oceanografía.

Notas de Estadística de Pesca en la Costa Andaluza

Durante los meses de Agosto y Septiembre de 1920 fuí comisionado por el Ministerio de Marina para recoger datos de estadística de pesca del año de 1919 en las provincias de Huelva, Cádiz, Malaga y Granada.

Mi deseo hubiera sido visitar pueblo por pueblo toda la costa señalada para el trabajo que me fué encomendado, pero la falta de tiempo (tan sólo disponía de treinta y nueve días) no me permitió hacerlo más que a los de mayor importancia, habiendo tomado como punto de vista principal la zona de Huelva ya que en aquella región el problema pesquero presenta una importancia no igualada en el resto de Andalucía.

De Algeciras, Tarifa y Motril no pude obtener personalmente los datos, habiéndomelos enviado respectivamente el Sr. Comandante y Ayudante de Marina de dichos puntos, a los que manifiesto desde estas líneas mi agradecimiento. Asimismo deseo hacer público mi reconocimiento a D. Ramón Carranza, Presidente de la Sociedad Almadrabera Española, por las muchas atenciones de que fuí objeto por parte suya.

* * *

Embarcaciones.—Es muy difícil dar con exactitud el número de embarcionés dedicadas a la pesca en cada localidad; las matriculadas en un puerto van con frecuencia a otros lugares en que la pesca abunda, por muy alejados que se encuentren (tal sucede con algunos vapores coruñeses que tuvimos ocasión de verlos por la costa andaluza) y en una misma localidad, en ciertas épocas del año desarman las embarcaciones pesqueras para dedicarlas al tráfico. Puede decirse otro tanto en lo referente al valor de las mismas; en estos últimos años, a causa de la guerra, alcanzaron las embarcaciones precios elevadísimos, refiriéndonos nosotros a las antiguas.

Málaga y Huelva, de todas las provincias que visité, son las que

poseen una flota de vapores pesqueros de importancia. Las restantes tan sólo se sirven de embarcaciones de vela.

Puede calcularse aproximadamente en 1.436 el número de embarcaciones, con un valor de 7.776.705 pesetas, distribuídas ambas cifras del modo siguiente:

	Número	Pesetas
Vapor	66	4.378.000
Vela	1.370	3.398.705

Artes.—El número de éstas se eleva aproximadamente a 8.131, con un valor de 2.874.664, clasificadas en cuatro grupos:

	Número	Valor en pesetas
Redes de arrastre	614	428.007
— flotantes	1.122	2.392.257
Artes de cuerda	6.295	52.900
Nasas	100	1.500

Fábricas de conserva.—En la zona de que nos ocupamos existen entre fábricas y fabriquines 45. Se entiende con el primer nombre las que se dedican tanto a la conserva y preparación como a la salazón, y los fabriquines, los que sólo hacen esto último. Durante el año 1919 se prepararon en total unos 20.014.769 kilogramos, con un valor aproximado de 38.734.076 pesetas, distribuídos aquellos en la forma siguiente:

Sardina	16.455.290	kilogramos
Atún	3.230.527	—
Bonito	6.650	—
Caballa	14.000	—
Melva	163.905	—
Otras especies	144.397	—

La pesca en la costa andaluza en 1919.—El total pescado durante el año 1919 en las provincias de Huelva, Cádiz, Málaga y Granada asciende entre las distintas especies, incluído desde luego el producto de las almadrabas, a 37.378.136 kilogramos, con un valor de 39.966.862 pesetas.

Damos estas cifras globales por ser imposible darlas de cada una de las especies, pues si bien en algunos puntos, como Isla Cristina, se puede obtener una estadística por especies muy próxima a la exactitud, en la casi totalidad de ellos llevan nota en las lonjas de contratación, asociaciones, etc., de las cantidades totales de pescado ingresado en la localidad, pero sin especificar.

Como los datos más exactos y detallados que poseemos se refieren a la sardina de Isla Cristina y al atún de las distintas almadrabas, a la par que consideramos estas especies de un interés extraor-

dinario desde el punto de vista económico, ya que en las provincias de Huelva y Cádiz puede decirse que por sí solas absorben la industria pesquera, pasaremos a estudiarlas con algún detenimiento.

* * *

Sardina.—De los puntos recorridos por nosotros en ninguno de ellos se manifiesta la pesca de la sardina con la intensidad que en el pequeño pueblo de Isla Cristina, de la provincia de Huelva. Solamente es comparable con él otro pueblecito de la misma provincia, Ayamonte, aunque en el año de 1919 no llegó a pescar la mitad que el indicado primeramente.

Artes.—La pesca se verifica en Isla Cristina por el arte denominado *tarrafa*, que consiste en un sencillo cerco de dimensiones considerables, los más corrientes de un kilómetro de largo por unos 50 metros de alto, con un peso aproximado de 15 a 20 toneladas.

Aprovechan para la pesca la fosforescencia que producen las bandas de sardina en la superficie de las aguas durante la noche *(ardora)*.

Embarcaciones.—A parte de las Jábegas, que en pequeña escala se dedican también a la pesca de la sardina, la intensiva es la llevada a cabo por las antedichas embarcaciones denominadas *tarrafas*, que son vapores cuyo tonelaje oscila entre 33 y 66 toneladas. Existían 1919 en número de 21, con un total de 1.096,86 toneladas.

Estas tarrafas son las encargadas de lanzar y manejar la red, llevando como auxiliares tres barcos de vela cada una, a los que llaman *galeo es*, de unas 9 toneladas, sumando, por tanto, unas 567 toneladas.

Respecto al valor de las embarcaciones diremos lo de siempre, varía extraordinariamente, pudiendo calcularse en un total para las tarrafas de 2.100.000 pesetas, y para los auxiliares, de 1.575.000. La gente empleada, unos 1.365 hombres.

La pesca la traen los *galeones* y no la tarrafa, que tan sólo es portadora de la red, y cuando el viento no es favorable o falta los remolca hasta el puerto. Solamente en casos excepcionales de abundante pesca, llevan sardina las tarrafas.

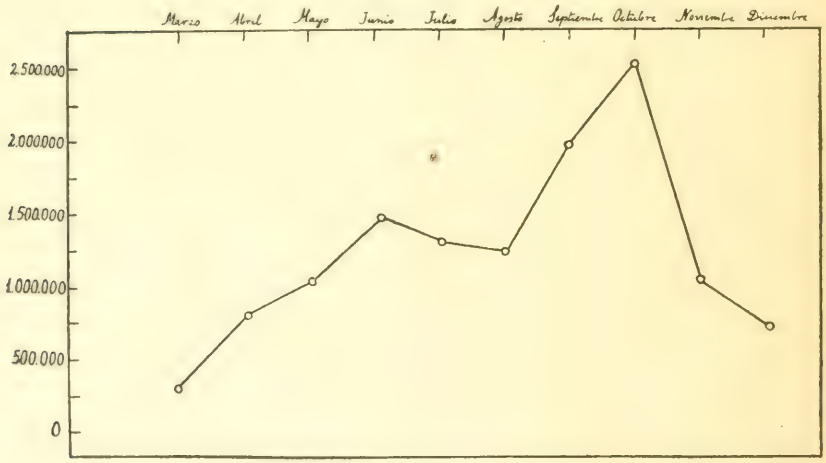
Subasta.—La llegada de una tarrafa con los *galeones* se avisa por toques de una campana situada en el muelle, pasando a los barcos los compradores y vendedor acompañados de los *aforadores*, individuos a modo de peritos que dicen al oído del comprador el número de *botas* (medida convencional próxima a 500 kilos, 48 arrobas) que traen los *galeones*. El vendedor pide un cierto número de *pesos* (cada

peso vale algo menos de 5 pesetas), rebajando peso a peso hasta que pronuncia el comprador la palabra «mío»; este acto, llamado por los pescadores *miar*, le pone en posesión de la pesca sin ningún otro requisito.

Sardina pescada durante el año 1919.—La pesca con tarrafa en Isla Cristina se lleva a cabo durante los meses de Marzo a Diciembre inclusive, pasado el cual los desarman. Al mismo tiempo que ellas y el resto del año se dedican a la pesca de la sardina cierto número de jábegas, que en el año que nos ocupamos eran siete.

El total de kilogramos ingresados en Isla Cristina durante el año de 1919 fué de 12.402.260, con un valor de 10.707.808 pesetas, distribuídas ambas cantidades del modo que sigue:

	Kilogramos	Pesetas
Marzo	310.226	216.474
Abril	790.726	478.234
Mayo	1.084.625	652.244
Junio	1.426.327	611.429
Julio	1.299.510	906.534
Agosto	1.240.942	1.155.739
Septiembre	1.967.970	1.938.254
Octubre	2.501.232	2.672.529
Noviembre	1.141.226	1.330.117
Diciembre	639.476	746.254

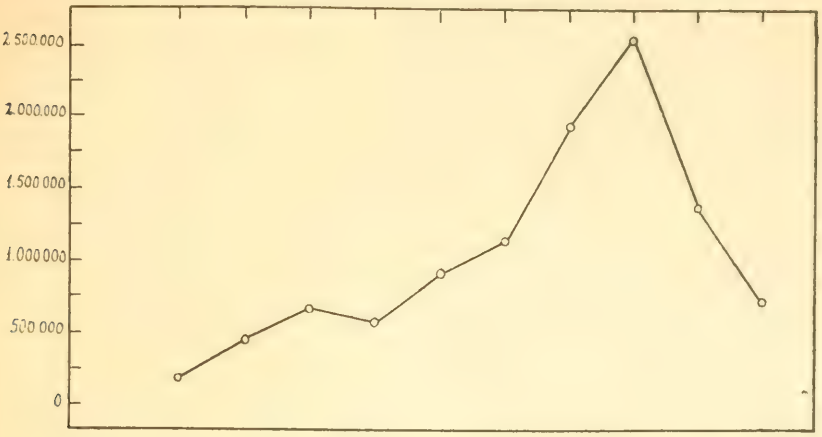


Gráfica de la cantidad de sardina pescada durante el año de 1919 en Isla Cristina (Huelva)

Estas gráficas señalan las oscilaciones de la pesca y su valor en Isla Cristina. Nos encontramos con que, salvo en los meses de Julio y Agosto, en que hay un descenso en la pesca (descenso que se traduce en un aumento del valor de la sardina en dichos meses) va au-

mentando la producción hasta llegar al máximo en el mes de Octubre para luego descender en los restantes.

Comparando estos datos con los publicados por el Sr. De Buen (D. Fernando) referentes a la pesca de la sardina en San Sebastián (1), observamos una notable diferencia respecto a la época de abundan-



Gráfica del valor de la sardina durante el año 1919 en Isla Cristina (Huelva)

cia de esta especie en las dos regiones, pues en San Sebastián el máximum de individuos corresponde al mes de Junio y el de dobles decálitros a Marzo.

Conserva de la sardina.—La mayor parte de la sardina que llega a Isla Cristina se dedica a la conserva y salazón; sólo una pequeña cantidad se consume en fresco. Funcionaban, en 1919, 18 fábricas dedicadas a la conserva y salazón.

Otras especies capturadas por las Tarrafas. — Mezcladas con la sardina suelen pescar las Tarrafas otras especies, tales como el boquerón, caballa y aboga *(Box boops L.)*. En 1919 pescaron kilogramos 20.500 de la primera y 3.500 y 5.500 de las restantes.

Todos estos datos pude adquirirlos gracias a la amabilidad de los señores D. Rafael García y D. Cristóbal Amo, Ayudante el primero, y el segundo escribiente de la Ayudantía de Marina de Isla Cristina, a quienes desde aquí manifiesto mi agradecimiento, pues, merced a ellos, pude consultar y tomar datos de los libros de la Sociedad de Armadores de Tarrafas.

* * *

Atún.—Solamente tuve tiempo de visitar diez almadrabas, que,

(1) Fernando de Buen: *Datos para la Estadística de pesca en las costas vascas (1918).*—Boletín de Pescas, Abril-Mayo, 1920.

para su estudio, las numeraré por el mismo orden que las visité:

Almadraba de Arroyo hondo, Rota (Cádiz);
» Torre del Puerco, Sancti-Petri (ídem);
» » Torre de Atalaya, Conil (ídem);
» » La Higuera, Huelva;
» » Las Torres, ídem;
» » Nuestra Señora de la Cinta, ídem;
» Punta Umbría, ídem;
» El Terrón, ídem;
» » Regente, ídem;
» » Las Cabezas, ídem.

En todas fuí atendido solícitamente, obteniendo datos de los años 1919 y 1920.

No entro en la descripción del procedimiento de pesca por almadraba; tan sólo expondré algunas ideas acerca de puntos que he de tratar.

La época de pesca comprende en todos los lugares visitados desde los primeros días del mes de Mayo a los del de Agosto, empezando a mediados de Abril a calar el arte.

Se funda este procedimiento de pesca en la emigración del atún, durante los meses antedichos, del Atlántico al Mediterráneo, emigración que seguramente tiene por objeto verificar el desove en el último mar, cuyas condiciones climatológicas son más favorables para dicha función que las del Atlántico.

Hay que considerar dos períodos llamados de *paso* o *derecho* y *retorno* o revés. El primero, como indica su nombre, es el paso del Atlántico al Mediterráneo, que puede considerarse terminado a fines de Junio (el día 24, según observación de los pescadores). El retorno es la vuelta del atún a las aguas oceánicas.

En los libros de las almadrabas anotan, tanto en el *paso* como en el *retorno*, tres categorías de pescas: *atunes, atuarros* y *albacoras*, fundándose esta clasificación en el peso de los ejemplares; así llaman *atún* al que tiene un peso superior a 60 kilogramos; *atuarro*, al comprendido entre 30 y 60, y *albacora* al menor de 30 kilogramos. Esta última es una especie distinta del atún, llamada científicamente *Germo alalonga* (Gmelin), y fácil de distinguir del *Orcynus thynnus* L. (atún) por el gran desarrollo de sus aletas pectorales.

Puede admitirse, y así lo hacen en algunas almadrabas, una cuarta categoría, que es la de los *pargos*, que con gran frecuencia acompañan al atún, siendo objeto de una pesca de importancia en algunos puntos.

En el año de 1919, el total de individuos capturados por las al-

madrabas que visité, asciende a 25.128, con un peso de 3.564.640 kilogramos y valor de 4.809.190,60 pesetas.

Las cantidades correspondientes a cada almadraba están indicadas en el siguiente cuadro:

ALMADRABAS	UNIDADES	KILOGRAMOS	PESETAS
1 Arroyo hondo	5.892	854.340	1.324.227
2 Torre del Puerco	4.520	632.800	980.840
3 Torre de Atalaya	2.917	422.965	655.595,75
4 La Higuera	1.206	133.100	86.515
5 Las Torres	2.061	298.845	463.210,05
6 Nuestra Señora de la Cinta	3.278	475.310	546.090,90
7 Punta Umbría	860	124.700	115 852,15
8 El Terrón	840	121.800	129.183,70
9 Regente	3.454	500.780	507.676,05
10 Las Cabezas	»	»	»
	25.128	3.564.640	4.809.190,60

En el año de 1920, lo correspondiente a cada almabraba es:

ALMADRABAS	UNIDADES	KILOGRAMOS	PESETAS
1 Arroyo hondo	8.834	1.280.930	1.985.441,50
2 Torre del Puerco	»	»	»
3 Torre de Atalaya	»	»	»
4 La Higuera	1.558	171.380	111.397
5 Las Torres	2.040	295.800	458.490
6 Nuestra Señora de la Cinta	1.410	204.450	245.857,10
7 Punta Umbría	»	»	»
8 El Terrón	1.364	197.780	164.020,40
9 Regente	4.007	581.015	594.311,30
10 Las Cabezas	3.256	472.120	423.490,62
	22.469	3.203.475	3.981.007,92

De los almadrabas números 2 y 3 no me pudieron facilitar dato alguno y Las Cabezas, que no *caló* el año 1919, lo hace el 1920, en el que no cala Punta Umbría.

En el número de unidades y en el peso no van incluídos los *pargos*, que, como dijimos anteriormente, tienen cierta importancia. En 1919 se pescaron 3.636 unidades, con un peso de 7.982, y en 1920, 27.381, con un peso de 54.762.

ALVARO DE MIRANDA
Ayudante del Laboratorio de Málaga,
Agregado a la Inspección de Pesca

Conferencias de Oceanografía

Con gran concurrencia se dió en el Ateneo de Madrid y en el Instituto de Oceanografía un cursillo compuesto de siete lecciones: dos a cargo del Dr. Giral, jefe de la Sección de Química, que publicamos extensamente; dos a cargo del jefe de la Sección de Oceanografía Dr. Rafael de Buen; otra a cargo del profesor honorario de la Universidad de Nancy J. Thoulet, y dos del director D. Odón de Buen; de cinco damos el extracto publicado por la prensa.

En el Ateneo de Madrid

Conferencia de D. Odón de Buen acerca de los progresos de la Oceanografía en España

Ocupó la tribuna del Ateneo el director del Instituto Oceanográfico el miércoles 27 de Abril.

Hizo resaltar la intensidad del movimiento en pro del estudio del mar en España de pocos años a esta parte, contrastando con la absoluta indiferencia de años anteriores.

La importancia económica y la trascendencia científica de estos estudios requiere más amplio desarrollo. No será fácil que podamos en España realizar, desde luego, los admirables trabajos de Inglaterra, Francia, Estados Unidos, Italia, Noruega, Dinamarca, Mónaco, porque aquellos países tienen una tradición gloriosa de más de medio siglo y nosotros hemos comenzado hace pocos años.

Prueba evidente de la intensidad y firmeza de nuestra labor y de la buena orientación de los trabajos españoles es el prestigio rápidamente conquistado en el extranjero.

Fué un éxito reconocido por todos el de la Conferencia internacional del Mediterráneo celebrada en Madrid en Noviembre de 1919 bajo la presidencia del príncipe de Mónaco, con asistencia de los más ilustres oceanógrafos de Francia, Mónaco e Italia. A imitación suya y sirviendo su organización de base, se han constituído en París, en enero pasado, Comisiones para el Atlántico y para el Pacífico.

España ha intervenido eficazmente en la Unión internacional de Oceanografía, Física y de Biología Marina; ha participado de la exploración científica de los Dardanelos y del mar Negro, confia-

da a Italia, y se dispone a colaborar en el Consejo internacional de los Mares, que tiene su Oficina central en Copenhague.

Describe minuciosamente la organización internacional de estas entidades prestigiosas y hace un caluroso llamamiento a las nacionalidades americanas de nuestra lengua para que se asocien a estos trabajos, ofreciéndoles su desinteresado concurso, educarles personal propio en los Laboratorios y con las campañas del Instituto Español de Oceanografía y hasta representarles mientras no tengan especialistas preparados a una colaboración con las demás naciones. En los trabajos del Atlántico y del Pacífico ha de sonar preferentemente la lengua castellana, por prestigio de nuestra raza y por el interés supremo de la Ciencia.

Se ocupa de los trabajos y de los proyectos de la Sociedad de Oceanografía de San Sebastián y de otras entidades no oficiales.

Defiende la necesidad de un acuerdo con Portugal para el estudio de los mares peninsulares, y a este efecto relata el viaje del «Giralda» a Lisboa llevando al príncipe de Mónaco.

Describe los trabajos realizados el año pasado por el «Giralda» en derredor de Baleares, entre estas islas y la de Córcega y desde Mónaco a Lisboa, bajo la dirección personal del príncipe de Mónaco.

En el estrecho de Gibraltar hizo el «Giralda», con personal español, una fructífera campaña de estudio químico de las aguas, de sondeos para trazar la topografía y composición mineralógica del fondo y de pescas, obteniendo datos interesantísimos que rectifican el concepto que del estrecho se tenía y proporcionan elementos bastantes para realizar un estudio completo que ofrece enormes dificultades, con la seguridad le vencerlas.

Hace la descripción de cómo están organizados los servicios del Instituto de Oceanografía: los cursos, las conferencias, las publicaciones, los laboratorios.

El Instituto puede ofrecer hoy al Estado y a las entidades científicas y económicas un organismo dispuesto a los trabajos que se le confíen; tiene material precioso; personal juvenil especializado, lleno de vehementes deseos de trabajar y ser útil.

Sin abandonar la Ciencia pura, a la que rinde culto y en la que conquista paso a paso los mayores respetos; desea el Instituto ser útil a la patria resolviendo problemas de interés práctico; los problemas relacionados con el aprovechamiento químico del mar y con el fomento y la explotación racional de la pesca cuentan en el Instituto con especialistas renombrados: sólo falta que se les den los medios necesarios.

Debe diponer, ante todo, de un barco permanente; los trabajos necesitan, para dar resultado, labor continua; son fatales las intermitencias a que nos obligan las circunstancias. Son necesarios, así en Madrid como en los laboratorios costeros, edificios capaces

y cómodos para el trabajo. Es preciso tener, por lo menos, dos grandes parques de experiencias para el cultivo de los animales marinos y la repoblación de nuestros mares, uno en el Mediterráneo y otro en las rías gallegas.

El Instituto puede prestar los mayores servicios a los ingenieros que construyen y conservan nuestros puertos y algo útil ha hecho y continúa haciendo en este sentido.

A la opinión apela y espera su concurso ferviente.

La conferencia fué ilustrada por hermosas proyecciones.

Conferencia pronunciada por el Profesor Rafael de Buen

Una campaña por los Dardanelos

Comienza diciendo que la Comisión internacional para la exploración científica del Mediterráneo, constituída definitivamente en Madrid en Noviembre de 1919, acordó comenzar el estudio del mar latino por los estrechos que le unen con los mares vecinos. En virtud de esta determinación fueron encomendadas a España, con la honrosa colaboración de S. A. S. el Príncipe de Mónaco, las investigaciones en el estrecho de Gibraltar, encargándose Italia, Francia y Grecia de la exploración del Bósforo, mar de Mármara y Dardanelos, con las zonas contiguas del mar Negro y Egeo.

Fué Italia la primera en tener un barco dispuesto para las investigaciones, y a ella correspondió la honra de comenzar los trabajos.

Sin duda teniendo en cuenta el interés que para España representaba el conocer los problemas científicos que planteara el estudio de los estrechos turcos, por guardar cierta analogía, sobre todo en los procedimientos a emplear, con la investigación del estrecho de Gibraltar, el Comité Talasográfico italiano, encargado en el país hermano de realizar los trabajos, invitó oficialmente a D. Fernando de Buen y al que os dirige la palabra para que tomáramos parte en su campaña. Habiendo accedido nuestro Gobierno a tan honrosa invitación, emprendí, en Abril del pasado año, el viaje a Constantinopla, donde debía embarcar a bordo del «Tremiti», navío dispuesto por Italia para realizar los trabajos.

Es el «Tremiti» un remolcador de alta mar, de potente máquina y dotado de medios excepcionales de trabajo que voy, aunque sea ligeramente, a enumerar.

Poseía el navío dos hermosos laboratorios, uno en el puente alto, exclusivamente dedicado a las operaciones que con la biología se relacionan, y otro más hacia popa con instalaciones completas para el análisis de las aguas marinas. En la misma popa, al nivel de cubierta, existía una pequeña habitación para guardar el material que era necesario tener a mano durante los trabajos.

Las instalaciones necesarias para el estudio físico y dinámico del mar y la captura de fondos se encontraban en popa. A babor y estribor se habían colocado cuatro pequeños tornos modelo Magnaghi movidos a mano y en la misma popa, accionados por la electricidad, un torno Lucas para sondeos y otro, con cable fuerte, para observaciones principalmente relacionadas con el estudio del agua de mar y con la captura de los pequeños seres que viven en suspensión en el seno de las aguas.

En la proa del barco existían carreteles con cable grueso para las pescas y un chigre para elevar las artes del fondo.

Los problemas que debían estudiarse comprendían toda la Oceanografía; se relacionaban, por tanto, con la recolección y análisis de los sedimentos del fondo y del agua de mar, con la investigación de los fenómenos dinámicos, tan relacionados con la meteorología y con las cuestiones biológicas.

La captura de fondos marinos se realizaba con ayuda del torno Lucas, movido eléctricamente, que posee una polea cuenta metros que da directamente la profundidad alcanzada, y un freno automático encargado de suspender, inmediatamente que la sonda llega al fondo, la caída del cable, señalando por tanto exactamente el momento en que es alcanzado el suelo.

El estudio del agua de mar comprendía en su parte física las temperaturas, la densidad y la óptica; en su parte química, la salinidad, los gases disueltos y la alcalinidad, y en su dinámica, las corrientes, las mareas y las olas.

Las temperaturas se averiguaban con el empleo de los termómetros de inversión Richter y Schiff, cuya columna de mercurio se trunca al ser invertidos, marcando directamente los datos. En general se realizaban las observaciones a las siguientes profundidades, dadas en metros: superficie, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 50, 100, 250, 500, 750, 1.000 y junto al fondo; sin embargo, en las zonas de límites de corrientes o cuando otras circunstancias lo requerían, se verificaban además a otras profundidades diferentes. Para conocer las variaciones diurnas que tanta importancia presentan, principalmente por sus relaciones con la dinámica, se hicieron frecuentemente observaciones continuadas durante veinticuatro horas.

Para la captura del agua de mar emplearon la botella aisladora de Petterson y la botella Richard. Con el agua capturada, independientemente de los análisis químicos de que luego hablaremos, se hicieron determinaciones físicas por medio del areómetro y mediante el empleo del refractómetro Zeiss.

El estudio óptico comprendió la transparencia del agua y la penetración y descomposición de la luz solar; emplearon para ello el disco Secchi, el método fotográfico y los focos luminosos sumergidos.

El estudio químico de la salinidad se realizó por el procedimien-

to indirecto de cloruración de Knudsen. De los gases disueltos se analizaron el oxígeno por el método de Winkler y el carbónico por el de Krogh, y para la alcalinidad se siguió el sistema colorimétrico. Por las especiales condiciones del mar Negro fué necesario estudiar el sulfhídrico disuelto en las aguas capturadas en dicho mar.

Eran los problemas dinámicos los que más dificultad e interés ofrecían, y a ellos dedicaron los italianos preferente atención. En el estudio de las corrientes se separó aquellas propias del mar Negro y mar Egeo de las contracorrientes y corrientes de equilibrio y de relación que se establecen a través del Bósforo, mar de Mármara y Dardanelos. Teniendo en cuenta la estrecha unión entre los movimientos de traslación marinos y la meteorología, se investigaron cuidadosamente los vientos, la presión atmosférica y la evaporación y también se relacionaron las observaciones con la intensidad de las mareas, las variaciones de densidad, los aportes fluviales, etc. Las medidas directas se hacían principalmente con el correntómetro Boccardo, ya aisladas, ya durante veinticuatro horas consecutivas en el mismo punto. En las proximidades de los estrechos, tanto en el mar Negro como en el Egeo, se realizaban las investigaciones en un arco de círculo cuyo centro era la boca del estrecho. Se averiguaban, especialmente, las profundidades ocupadas por la corriente y la contracorriente y sus intensidades, sus variaciones en el tiempo, las influencias locales, etc.

Las mareas, desconocidas casi por completo y no estudiadas en aquellas regiones, se registraron por medio de mareógrafos instalados en tierra, y para el estudio de las olas, de su altura, su longitud y su período, se recurrió a diversos procedimientos, entre ellos el moderno fotométrico.

Las investigaciones biológicas se relacionaron íntimamente con los datos oceanográficos, principalmente con la penetración de la luz en el mar, con la alcalinidad, las variaciones de oxígeno y carbónico disueltos en las aguas y con la existencia de sulfhídrico en el mar Negro. Se realizaron abundantes pescas empleando los diversos procedimientos utilizados en las campañas científicas y en la pesca económica, y se puso especial cuidado en la averiguación de las emigraciones y sus leyes, de ciertos seres marinos.

Los reultados obtenidos en esta primera campaña del «Tremiti» son sumamente interesantes. La cuestión primordial eran las corrientes, para cuyo estudio se consideró el Bósforo, mar de Mármara y Dardanelos como un canal único, uniendo el mar Negro al Egeo; el mar de Mármara puede suponerse simplemente un ensanchamiento de dicho canal. Teniendo en cuenta la estrecha relación entre las corrientes y los otros fenómenos dinámicos del mar y de la atmósfera, se instaló en Constantinopla un observatorio completo dotado de modernos instrumentos y dos estaciones en el Bósforo y Dardanelos para el estudio de la presión barométrica y de la di-

rección e intensidad de los vientos. En lugares los más adecuados de la zona a estudiar fueron colocados seis mareógrafos.

Las observaciones regulares efectuadas durante veinticuatro horas han permitido ver las modificaciones que sufren las corrientes y las contra corrientes. Las corrientes suelen ser debidas a los vientos, como se reconoce en las mayores conocidas: la del golfo en el Atlantico, el Kuro-Siwo en el Pacífico y las del Indico. Otro origen distinto suele reconocerse en las que se establecen a través de los estrechos que relacionan dos mares contiguos; así, la que existe en nuestro estrecho de Gibraltar tiene como principal origen la evaporación excesiva en el Mediterráneo, que, no siendo compensada por los aportes de los ríos y por las lluvias, tiene que serlo por la continua entrada en el mar latino de las aguas atlánticas menos densas. En el caso estudiado por los italianos la corriente se produce por existir un exceso de aportes de aguas continentales en el mar Negro, exceso que produce la corriente principal que a través del Bósforo, mar de Mármara y Dardanelos llega hasta el mar Egeo. Toda corriente principal puede desdoblarse en varias en circunstancias especiales, y, desde luego, da lugar a una contra corriente sencilla o múltiple. Así la corriente superficial principal que va desde el mar Negro al Egeo, a través de los estrechos, da lugar a una contra corriente profunda principal que va desde el mar Egeo al Negro.

En el Bósforo y en los Dardanelos se observa en el centro (en los lados hay remolinos y modificaciones que dependen de la configuración de las costas) una sola corriente superficial y una sola contra corriente profunda. Las profundidades relativas ocupadas por ambas, su velocidad y lugar en que se encuentra el máximo de intensidad varían en relación con las modificaciones del nivel del mar Negro, mar Egeo y mar de Mármara, según las diferencias de temperaturas y densidades del agua y según el lugar en que se estudien.

Es curioso el que se haya comprobado que la superficie de separación entre la corriente y la contra corriente no es un plano sino una superficie ondulada, es decir, que existe una ola profunda que se propaga y varía según leyes determinadas.

Las aguas del mar Negro son más frías y su densidad y salinidad es menor que en la del mar Egeo. Las aguas profundas del mar Negro contienen como máximo 23 gr. por 1.000 de sales y las superficiales de 16 a 17 gr. por 1.000. En las zonas del Egeo próximas a la desembocadura de los Dardanelos se encuentran en las zonas profundas salinidades de 38 gr. por 1.000 y en las superficiales de 26 a 27 gr. por 1.000.

En el mar Negro, por bajo de unos 150 m. de profundidad, el agua contiene sulfhídrico en cantidad variable, pero casi sin excepción suficiente para hacer imposible la vida. El fondo es, por tanto,

azoico; sólo las sulfobacterias podrían resistir tan desfavorables condiciones. Estos especiales caracteres influyen poderosamente sobre la vida de los seres superficiales que en alguna fase de su desarrollo necesitan descender a profundidades elevadas; en un mar ordinario estas especies emigran verticalmente a mayores fondos; en el mar Negro esta emigración vertical es imposible y tienen forzosamente que realizar una emigración hacia las aguas profundas favorables del mar de Mármara o del mar Egeo.

La Comisión italiana no ha terminado sus estudios, problemas de la índole del que tienen que resolver requieren largo tiempo y constancia: es necesario realizar continuadas observaciones en todas las épocas del año y durante un tiempo lo más extenso posible.

Constituían la Comisión italiana encargada de realizar los estudios: el profesor Magrini, director; el Dr. Manuelli, jefe de la sección química; el profesor Sanzo, jefe de la parte biológica. Como ayudante de química tomó parte en los trabajos el Dr. Norsa, y como biólogo ayudante el Dr. Rizzo. Mandaba el barco el oficial de la Marina italiana Sr. Conte Francesco. Como invitado por la Comisión italiana asistió el Dr. Held, actualmente director de la estación de Boulogne Sur Mer, además de D. Fernando de Buen y el que os habla.

Con una gran satisfacción quiero hacer resaltar la acogida calurosa que encontramos los españoles a bordo del «Tremiti». Fueron para nosotros compañeros tan afectuosos que nunca podré olvidar los agradables días pasados a su lado; la comunidad de caracteres, la semejanza de las dos lenguas hermanas, me hacían creer encontrarme en un rincón de mi propia patria. Se respira además en Italia un ambiente de franca simpatía hacia nuestro país que no quiero dejar de resaltar, pues debiera ser base de más estrechas relaciones, y ese mismo ambiente, tan agradable para nosotros, lo disfrutamos durante nuestra permanencia a bordo del «Tremiti».

Terminó su conferencia el Sr. De Buen hablando ligeramente de las riquezas artísticas de Constantinopla y de Grecia, señalando el aspecto especial de Turquía, entonces ocupada en gran parte por las fuerzas aliadas, y señalando la agradable impresión que causa el hablar español de los sefarditas, a muchos de los cuales tuvo ocasión de conocer, sobre todo al pasar por Salónica, teniendo ocasión de observar el cariño con que piensan en su antigua patria española.

Ilustró su conferencia con hermosas proyecciones de las instalaciones y trabajos a bordo del «Tremiti» y fotografías de Turquía y de Grecia, escuchando al final aplausos del numeroso auditorio.

En el Instituto Español de Oceanografía

Conferencia pronunciada por el sabio Profesor honorario de la Universidad de Nancy, Sr. J. Thoulet, sobre el tema «El fondo del mar», el día 17 de Enero de 1921

Comienza el profesor Thoulet agradeciendo al Instituto español de Oceanografía la hospitalidad que le ha brindado, no solamente para pronunciar esta conferencia, sino para tomar parte en los trabajos que tan brillantemente realiza para llegar al conocimiento de las condiciones de sus mares.

Ruega le perdonen el que hable en francés; quisiera haber podido decir sus palabras en el hermoso idioma de Cervantes, pero aunque en su juventud, después de una larga permanencia en España, llegó a conocer perfectamente el español, han pasado tantos años que no se siente con fuerzas suficientes y cree sería un atrevimiento querer emplear el castellano en su conferencia.

Dice que siente una gran alegría al poder comunicar algo de sus conocimientos en la ciencia del mar; no en balde le ha dedicado toda su vida y ha sido y es su mayor entusiasmo; todo lo que sea difundir las conquistas de esta ciencia debe ser un motivo de placer para aquellos que sólo para su esclarecimiento trabajan.

Dedica un recuerdo a los viajeros españoles que descubrieron nuevos mares y nuevas tierras. Ha tenido ocasión durante su estancia en España de leer algo sobre lo que hicieron y siente una admiración inmensa por la labor que realizaron. Dice que es un deber para los españoles el difundir sus trabajos, el darlos a conocer en todas partes, ya que desgraciadamente son poco conocidos.

Tratando ya del fondo de la conferencia habla de los escandallos o sondas empleados para la medida de la profundidad, y a la vez, modernamente, para la captura de una muestra del sedimento sumergido.

Los sondeos se han realizado desde remotas épocas; ya Herodoto dice que para ir a Egipto, cuando la profundidad no era muy grande y se cogía fango, se podía tener la certeza de estar a un día de navegación de Alejandría.

El procedimiento más sencillo para la medida de la profundidad es emplear un peso, fijo al extremo de una cuerda, y, verificado el sondeo y averiguado el momento en que el peso ha tocado en el fondo, medir la longitud de la cuerda que ha sido necesario emplear y que nos dará la profundidad.

Para las grandes profundidades este procedimiento es imposible, principalmente por dos causas; una, el que es imposible averiguar el momento en que el peso llega al fondo, y otra, que puede suceder que el peso no llegue al fondo por mucha cuerda que se suelte. Para comprender esto hay que tener en cuenta que el peso y la cuerda ofrecen una gran resistencia al descender en el seno de las aguas, y si esta resistencia llega a equilibrarse con el impulso del descenso el peso permanecerá en equilibrio en el seno de las aguas, sin descender lo más mínimo áunque se continúe arrojando cuerda al mar desde la superficie. Sería necesario para poder alcanzar grandes profundidades el utilizar pesos enormes; pero esto es también imposible por la escasa resistencia de las cuerdas que pueden emplearse.

En apoyo de esto cita que Magallanes, que fué el primero que sondeó en el Pacífico (cerca de la isla de los Tiburones) a grandes profundidades, no llegó a alcanzar el fondo, a pesar de haber soltado varios miles de metros de cuerda.

Las dificultades reseñadas han sido muy difíciles de resolver; sólo, modernamente, con el empleo de cables de acero y modelos especiales de tornos para sondar, se ha logrado llegar a una perfección completa.

Realizados varios sondeos y tomadas las situaciones exactas de los puntos en que se hicieron las operaciones, se pueden trasladar los datos a una carta. Reunidos muchos datos pueden llegarse a obtener cartas como la general batimétrica de los océanos, publicada bajo la dirección de S. A. S. el Príncipe de Mónaco. En estas cartas se unen por líneas los puntos de igual profundidad y aun se pintan las zonas comprendidas entre dos líneas de nivel con color azul tanto más intenso cuanto mayor sea la profundidad.

A continuación muestra proyecciones de los tornos de sonda más empleados, principalmente el de «Sigsbee», el del «Princesse-Alice», el «Lucas», etc. Todos ellos, dice, están provistos de carretes a los cuales se arrolla el cable de acero; tienen poleas cuenta metros que nos dan directamente la profundidad y frenos automáticos que permiten averiguar exactamente el momento en que la sonda ha tocado en el fondo.

Muestra luego, con proyecciones, las sondas más empleadas, entre ellas el tubo sonda Buchanan, que consiste en un tubo que, penetrando en el fondo, remonta un cilindro del sedimento, en el que, desde la superficie a la profundidad alcanzada, se pueden ver las modificaciones que ha sufrido la sedimentación. El tubo

Buchanan debe ser empleado en los fondos fangosos y sobre todo cuando se crea que ha habido modificaciones en la sedimentación. Con el estudio de los cilindros de fondo cogidos con esta sonda ha podido, dice, estudiar las erupciones submarinas de la región de las Azores, pues en el fango del fondo estaban intercaladas zonas de cenizas volcánicas que correspondían a las diferentes erupciones. Otra sonda empleada para las pequeñas profundidades es la Leger, que consiste en dos mordazas que descienden separadas, y al tocar el fondo se cierran aprisionando el sedimento. Esta sonda debe emplearse en pequeñas profundidades para fondos de arena y arena fangosa, es decir, en aquellos fondos en que el tubo Buchanan no pueda subir el sedimento.

Muestra otros modelos empleados en diferentes campañas como las del Hydra, Brook, etc.

Vamos, dice, a continuar nuestro paseo sobre el fondo, penetrando desde la costa y siguiendo hasta el centro de los mares.

Primero, cerca de las tierras, tenemos la llamada planicie continental, que rodea todas las tierras, extendiéndose a mayor o menor distancia de las costas, a veces bordeándolas apenas, como en el norte de España, otras invadiendo extensa zona, como en el norte de Francia, que se enlaza con Inglaterra por ella. Esta zona alcanza hasta 200 metros de profundidad; la luz penetra por ella y es, por lo tanto, el sitio donde las algas se desarrollan. Como las algas son un alimento de primer orden y entre ellas la vida es muy abundante, es esta zona la de mayor riqueza y de la que se obtiene casi toda la pesca. Es la planicie continental también la que interesa a la navegación, y es, por tanto, la más estudiada. Mucho podríamos hablar de ella, pero tenemos que limitarnos a lo dicho para no alargar excesivamente esta conferencia.

Pasada la planicie continental, se entra en el verdadero terreno marino, con escasa influencia terrestre; hay primero una zona de sedimentos de origen pelágico, en su mayor parte orgánicos, que se extiende según las localidades hasta 2.000 o 3.000 metros, y luego sigue la zona de mayores profundidades, que alcanza cerca de 10.000 metros.

Si estudiamos las zonas desde el punto de vista de la naturaleza de los sedimentos, nos encontramos con que cerca de las tierras los fondos son terrígenos debido a la abrasión de las tierras por el mar, restos de la descomposición de los continentes. En esta zona la mayor influencia es la terrestre; se reconoce en todo el origen mineral continental; son principalmente las aguas continentales y por tanto en mayor escala los ríos los que llevan al mar los restos de la descomposición de las tierras, pero también influye el mismo mar con el embate de sus olas o químicamente.

Dice que estudiando los sedimentos de la desembocadura del Sena encontró vestigios de todas las regiones por las cuales pasa

el río, minerales característicos de las zonas diferentes de la cuenca fluvial e incluso, estudiando la materia orgánica, se adivinaba el páso por una gran ciudad.

El estudio de los sedimentos actuales, de su origen, de su distribución y caracteres tiene un enorme interés geológico porque casi en su totalidad las rocas que forman la tierra fueron primitivamente fondos, se originaron por sedimentación y obedeciendo a las mismas leyes que rigen actualmente. Estudiando, por tanto, las rocas como si se tratara de fondos, se puede uno representar la tierra como era en la época en que la roca se originó. Podemos averiguar la dinámica del mar en que se originó la roca y aun los vientos reinantes en la región si estudiamos el tamaño, forma y aspecto de los granos minerales que constituyen la roca. Cuando los geólogos se decidan a hacer cartas teniendo en cuenta las condiciones físicas de los terrenos, se logrará, no sólo ver la extensión de un mar, por ejemplo jurásico, cretácico, etc., sino incluso las condiciones de las aguas del mar de que se trate y su dinámica.

En el estudio completo de las envueltas flúidas de la tierra hay que estudiar, para obtener consecuencias definitivas, no sólo los mares, sino también la meteorología o estudio del mar gaseoso; no puedo, dada la extensión que debo dar a esta conferencia, el extenderla a la enumeración siquiera de los problemas de meteorología.

Siguiendo nuestra excursión por el fondo de los mares y estudiando su relieve, nos encontramos con que se asemeja al terrestre; hallamos, en efecto, valles, montañas, etc., y cada día, a medida que el número de sondeos aumenta y llegamos a un mayor conocimiento, vemos que el relieve se complica más y más.

Así, por ejemplo, al estudiar con detalle la zona cercana al cabo Finisterre, se ha encontrado una complicación tan grande en el relieve que se ha dado a esta región el nombre de Suiza Marina; en la obra de Krümmel encontramos figurada esta región y vemos, en efecto, un tan animado relieve que hace exacta la comparación y el nombre que se le ha dado.

Hay regiones en los mares de relieve poco variable extensiones enormes en las cuales la profundidad es semejante. No es esto exclusivo de los mares, pues si fuéramos, por ejemplo, en tren desde Asia hasta California, encontraríamos una llanura uniforme ocupando dilatada extensión.

Ya hemos hablado de que los sedimentos cercanos a la costa son de origen terrígeno, es decir, debido a los productos que proceden de la erosión y abrasión de los continentes; encontrándose en ellos una gran abundancia de minerales y una escasa cantidad de restos orgánicos.

Al alejarnos de la costa y alcanzar mayores profundidades nos encontramos con que son los restos de seres distintos los que

más influyen en la formación de los fondos. Se trata de restos de seres que viven en flotación, entre dos aguas; que están envueltos por un caparazón mineral calizo o silíceo que cae al fondo cuando el sér perece.

Alejándonos aún más de las tierras y alcanzadas las mayores profundidades, encontramos otra clase de sedimentos en los cuales los seres tienen poca influencia y abundan los restos de profunda descomposición mineral y elementos llevados por los vientos.

De que el viento puede llevar granos minerales a grandes distancias, he encontrado clara demostración en los granos de arena que he estudiado en el centro del Atlántico y región de las Azores; esos granos de arena me llamaron profundamente la atención por su aspecto, y buscando su origen llegué a adquirir la absoluta certeza de que se trataba de granos de arena del Sahara esparcidos por el Atlántico gracias a los vientos; por cierto que su distribución en una zona determinada del Alántico me permitió establecer la dirección del viento, relativamente constante, que los había conducido, y aún el tamaño de los granos pudo darme exacta noción de la intensidad del viento en cada punto, porque, claro, que los granos que eran gruesos cerca de Africa iban disminuyendo de tamaño a medida que nos internábamos en el Atlántico.

Es curioso que luego, estudiando los sedimentos del lago Titicaca en Bolivia, encontré granos de arena semejantes a los del Sahara, distribuídos en una zona determinada del lago y de grosor variable; esto me permitió asegurar que había un desierto cercano, la dirección en que estaba este desierto y la intensidad y dirección del viento reinante en la región. No conocía yo aquel país, pero consultado el Bros-Neveau-Lemaire que tomó parte en la expedición, se encontró sorprendido al ver la claridad y exactitud de mis conclusiones.

La intensidad de la sedimentación es variable según las zonas; cerca de tierra es activa, en los grandes fondos es lentísima. Así no tiene nada de extraordinario el que en las grandes profundidades se encuentren en los sedimentos cogidos dientes de tiburones que actualmente ya no viven en los mares y otros restos orgánicos e inorgánicos que demuestran la lentitud con que el sedimento se forma.

Los seres que influyen en la formación de los fondos pueden poseer caparazón calizo o silíceo, pueden ser vegetales o animales. Con proyecciones pasa revista a los más importantes, mostrando foraminíferos, radiolarios, diatomaceas, etc., y los fondos que originan. Los foraminíferos, dice, son animales microscópicos o casi microscópicos que viven entre dos aguas, cerca de la superficie de los mares. Raras veces se cogen vivos, pero si tuviéramos uno lo veríamos formado por un caparazón calizo dentro del cual se alberga el animal; este caparazón suele estar lleno de pequeños agu-

jeritos y por ellos salen filamentos del animal. Forman los caparazones de estos seres sedimentos importantísimos por su abundancia y el interés que pueden tener para explicarnos el origen de ciertas rocas antiguas; a estos sedimentos se les ha dado el nombre algo impropio de fango de globigerinas, por ser una especie de foraminífero, la globigerina, la que más abunda. Se encuentran foraminíferos en casi todos los sedimentos marinos, pero el verdadero fango de globigerinas invade principalmente todo el centro del Atlántico, gran parte del Indico, una extensión grande del Pacífico y una ancha banda que rodea la tierra al Sur de Africa, América y Australia, alcanzando en muchas zonas hasta unos 4.000 metros de profundidad y aun algo más en casos especiales.

Los radiolarios, animales envueltos por un caparazón silício la mayor parte de las veces de forma muy elegante, constituyen después de su muerte los llamados fangos de radiolarios. Son los radiolarios, como los foraminíferos, animales de los más sencillos, de pequeñísimo tamaño, menores casi siempre que los foraminíferos, su estudio tiene que hacerse al microscopio. Los sedimentos que forman alcanzan profundidades considerables, pues se han hallado desde unos 4.000 metros hasta 8.000 de profundidad, abundando especialmente entre 5.000 y 6.000 metros. Se encuentra el fango de radiolarios en el Pacífico y en el Indico únicamente y la extensión que invade el sedimento es relativamente escasa.

Las diatomaceas, algas microscópicas, envueltas en un caparazón silício de formas y dibujos complicadísimos y elegantes, también constituyen sedimentos, principalmente en las regiones frías. Se encuentran entre 1.000 y 3.500 metros de profundidad y ocupan las regiones antárticas y el Pacífico Norte.

También los Pterópodos, moluscos pelágicos, pueden influir en la formación de sedimentos. Se encuentran los llamados fangos de Pterópodos hasta unos 3.000 metros de profundidad y ha sido señalada su presencia en el Pacífico y Atlántico, pero en extensiones poco considerables.

Las mayores profundidades están ocupadas por la llamada arcilla roja, que ocupa todo el centro del Océano Pacífico, encontrándose también en las mayores profundidades del Atlántico y el Indico.

* * *

Abandonando nuestro paseo por el fondo de los mares, voy a tratar ahora del llamado ciclo de vida.

Los seres superiores no pueden asimilar directamente los minerales; necesitan para su alimento materias que hayan vivido. La Naturaleza, sabia en todo, ha hecho que la materia mineral

sea asimilada por los seres inferiores y por los vegetales, y de éstos obtienen su alimento los animales superiores, que son incapaces de utilizar directamente las substancias no orgánicas.

En los campos agrícolas hay seres que asimilan el sodio, el silicio, el fósforo, el azufre, el hidrógeno, el oxígeno, etc.; de la misma manera hay en los mares bacterias y otros organismos capaces de alimentarse con elementos minerales.

Este ciclo, que comienza en la materia inorgánica, para llegar a los animales superiores se cierra, volviendo la materia orgánica superior, con la muerte, a descomponerse en sus elementos minerales.

Como vemos, el ciclo ascendente lo comienzan los seres más inferiores, de ellos se alimentan otros más superiores y así, en sucesivos grados, van siguiendo un encadenamiento que termina en el hombre.

El ciclo descendente queda establecido en el mar con la muerte de un sér; sus restos, al caer hasta el fondo y descomponerse, dan amoníaco, y éste carbonato amónico que, combinándose con el sulfato de sodio, da carbonato de sodio (que permanece en estado sólido) y sulfato amoníaco (que por su solubilidad queda en el agua).

Cita el ejemplo del gusano de tierra, cuya importancia en agricultura es grande. Se alimenta de tierra que pasa por su tubo digestivo, y al salir envuelta en un mucus especial ha adquirido beneficiosas propidades.

Buchanan ha estudiado el papel de los seres que comen fango del fondo de los mares y, análogamente a lo que pasa con el gusano de tierra, ha visto que el fango que sale de su tubo digestivo está transformado. En el fondo de los mares se encuentran enormes depósitos de productos estercorarios. Hay zonas, como la encontrada por Verill, ocupadas en extensiones considerables por cadáveres de peces. Esto acontece, en general, en aquellos lugares en que se reunen una corriente fría y otra caliente; en general los seres no soportan el cambio brusco y perecen, cayendo sus restos al fondo.

Tarea admirable para los químicos sería el estudio de la materia orgánica que contienen los fondos. Se podría empezar por la zona costera y, sobre todo, por los sedimentos de los puertos que tienen a veces tal abundancia de substancias orgánicas que sin duda podrían utilizarse con éxito como abonos agrícolas.

No quiero terminar sin señalar rápidamente y de una manera que tendrá que ser incompleta, porque ya va siendo demasiado extensa esta conferencia, las aplicaciones de la Oceanografía.

Tenemos, en primer término, la navegación, a cuyos progresos tanto contribuyeron los españoles. Para la navegación es necesario el conocimiento del relieve del fondo y de la dinámica de las

aguas. También es necesario, aunque se desdeñe mucho, el conocimiento de la naturaleza de los fondos, pues, como lo demostró Raujoux para la rada de Brest, puede hacerse fácil la navegación con niebla valiéndose de coordenadas submarinas.

Para la pesca es indispensable el estudio de la Oceanografía: la base de las cartas de pesca son las cartas batimétricas y litológicas; la vida de los seres marinos está por completo ligada a las condiciones del mar. España, no hay que olvidarlo, es un país pesquero; es necesario que se den medios abundantes para que la Oceanografía progrese con gran impulso; y a la vez hay que proceder metódicamente para no acabar con la pesca. Así, en Málaga, de donde acabo de llegar, la pesca se acaba, hay cada día mayor número de vapores, pero tienen que ir a pescar a las costas africanas.

Se puede asimilar la pesca a la agricultura, y así se comprenderá que, de la misma manera que la agricultura sólo ha entrado en un franco progreso cuando los hombres de ciencias han resuelto sus problemas, en todo lo que con la pesca se relaciona han de ser los hombres de ciencia, los laboratorios marinos y los Institutos oceanográficos los que resuelvan todas las cuestiones, aumentando así esa enorme base de riqueza, que es capital importancia para España.

Termina el profesor Thoulet deseando que el enorme entusiasmo que por la Oceanografía siente haya llegado hasta el auditorio. A esa ciencia he dedicado, dice, toda mi vida, y, a pesar de ello, son tantos los problemas que falta resolver, son tantas las satisfacciones que su estudio proporcionan que el entusiasmo que siempre he sentido veo que aumenta en lugar de decrecer. Si yo hubiera logrado hacer llegar algo de este entusiasmo hasta vosotros, vería todos mis deseos cumplidos.

Conferencias dadas los días 11 y 15 de Abril de 1921 por D. José Giral y Pereira, acerca de las riquezas químicas del mar

Señoras y señores:

En el modesto parecer del que tiene el honor de dirigiros la palabra, una conferencia debe ser siempre fiel reflejo de la inquietud espiritual del conferenciante y tendrá un tan alto valor moral cuanto éste acierte a producirse con más sinceridad y tenga las dotes persuasivas necesarias para llevar al ánimo del auditorio—en

este caso tan selecto—sus propios anhelos. Las dos ideas directrices de estas conferencias se concretan en hacer resaltar la enorme importancia que supone para la Economía nacional el aprovechamiento de las fuentes de riqueza que el mar encierra y el insistir una vez acerca de la ineludible necesidad de que estos veneros de riqueza sean explotados con un riguroso criterio científico. Nuestro país, que posee un extenso y variado litoral, ha desdeñado sistemáticamente el estudio del mar y su explotación industrial; sin negar que la actividad mercantil de nuestra nación está exaltada en sus costas por las propias necesidades del comercio internacional y de cabotaje, y aun reconociendo que el propio desarrollo industrial se intensifica y agrupa en las poblaciones costeras, es lo cierto que en España son poquísimas y rutinarias las instalaciones industriales cuyas primeras materias se encuentran en el mar o de éste derivan. Adolecen del defecto general de toda nuestra industria, cuyo atraso es evidente, pero cuyas causas son difíciles de determinar en conjunto por la propia complejidad del problema. Defectos inherentes a nuestra raza (individualismo exagerado, falta de hábito de ahorro, inconstancia, improvisación, deseo inmoderado de lucro, retraimiento del capital, etc.), junto con otras varias circunstancias (incongruencia de los elementos económicos: producto, ferrocarril, banco, puerto, almacén, etc.; desnacionalización de las principales industrias; falta de solidaridad entre las diversas explotaciones; rutinarismo ciego que las preside; desdén absoluto por la ciencia pura; falta de preparación técnica, etc., etc.) han determinado el estado precario, lamentable, de toda nuestra industria. No es nuestro objeto el recoger todos esos factores, sino el fijarnos concretamente en el que se refiere al divorcio nocivo, pernicioso, en que viven en nuestra patria la Ciencia y la Industria; la primera, encastillada en una absurda utopía, sirviendo tan sólo de satisfacción egoísta al espíritu del investigador, desdeñando los problemas vivos, actuales; la segunda, sumida en un empirismo contumaz, aislada de toda corriente de progreso científico, viviendo lánguidamente a la sombra de protecciones arancelarias dentro de nuestro mercado enteco, confiada en el éxito más que dudoso de las fórmulas secretas y practiconas transmitidas de generación en generación, sin sentir la necesidad de recurrir a los investigadores para aventajar a las otras industrias concurrentes. Y ambas sin reconocer que su asociación habría de ser de beneficio bilateral (simbiosis) y que en ella la Ciencia pura habría de establecer los principios fundamentales que dirigen, orientan y guían a la Industria, abriéndola ancho cauce por donde pudiera desarrollarse fecundamente, en tanto que la Industria concrearía en realidades las teorías de aquélla, fomentaría la riqueza con la aplicación de sus principios y ofrecería a la especulación múltiples temas de sugestiva realidad. Con lo cual

quedaría bien reconocido el imperio de la Ciencia, tenida en todos los pueblos civilizados por maestra de la vida, bienhechora de la Humanidad.

El Instituto español de Oceanografía quiere significar con estos actos que no se inhibe en los grandes problemas nacionales, sino que cumple con el deber de aportar su concurso para su resolución ofreciendo su personal y su material desinteresadamente.

* * *

Hemos de ocuparnos en estas conferencias de reseñar las «grandes riquezas químicas del mar», insistiendo en aquellas que son o pueden ser base de importantes explotaciones industriales. En la de hoy hablaremos de las de origen inorgánico.

Sal común.—El cuerpo llamado cloruro sódico o sal común consituye más del 78 por 100 del conjunto de substancias disueltas en el agua del mar. Si se tiene en cuenta que el volumen total líquido de los mares de nuestro globo pasa de dos millones y medio de millas cúbicas, la cantidad de sal contenida en ellos se acerca a 3.000 millas cúbicas, es decir, un volumen comparable al quíntuplo del que ocupa la cordillera de los Alpes. Nuestras salinas de Torrevieja, Roquetas, Baleares, Cádiz, etc., producen aproximadamente medio millón de toneladas al año, cantidad que es muy reducida para las posibilidades de explotación con que se puede contar en un país como el nuestro de tan extenso litoral, de clima en general templado y de cielo despejado, que son factores que permiten un extenso beneficio del agua de mar, para que por su evaporación espontánea al sol deposite la sal que tiene disuelta. A este defecto de la cantidad se une, en muchos casos, el de la calidad, pues la deficiente separación de las sales magnésicas que quedan disueltas en las aguas madres de la cristalización de la sal marina, hace que ésta sea higroscópica y no aparezca suelta, sino apelmazada.

Pero el defecto principal de la industria salinera española reside en el hecho de no transformar esa primera materia en otros productos químicos de un extraordinario interés, que son precisos para otras industrias nuestras y que nos vemos obligados a importar en cantidades considerables. Casi toda la sal es destinada al uso conocido de actuar como agente antiséptico en la conservación de carnes y de pescados, salvo una pequeña cantidad consumida como condimento.

Muy desdeñada por nuestros agricultores, la sal común es un excelente abono en muchos casos (hortalizas, remolacha, praderías, etc.) sirviendo para movilizar la potasa de los terrenos, para favorecer las acciones nitrificantes de las bacterias, etc. Inglaterra

consume anualmente más de 250.000 toneladas de sal para abonar sus campos. Los variados ensayos hechos en España han dado un gran resultado y es de esperar que se difundan, encontrando en ello la sal marina una de sus aplicaciones más extensas e importantes.

El cloruro sódico es primera materia insustituíble para la fabricación del ácido clorhídrico, de múltiples aplicaciones. La producción mundial de este ácido, que se eleva a cinco millones de toneladas al año, proclaman su importancia. Nuestra producción es pequeña y nos obliga a importar cantidades considerables de él, a pesar de tener tan abundantes las primeras materias que se utilizan para elaborarlo, pues son la sal común antes mencionada y el ácido sulfúrico que a su vez se fabrica a partir de las piritas de hierro (tan abundantes en nuestro subsuelo que de ellas exportamos cantidades fabulosas).

La más interesante aplicación industrial del cloruro sódico está en la fabricación de la sosa o carbonato sódico. Hasta hace poco más de un siglo, este producto era de procedencia casi exclusivamente española; las cenizas de las llamadas plantas barrilleras, que tan abundantemente se dan en Levante, le suministraban en cantidades que permitían una considerable exportación. Suprimido el comercio con Francia durante la guerra de la Independencia, Leblanc (aspirando y alcanzando el premio establecido por Napoleón para el descubridor de un procedimiento de obtención de la sosa que supliera al de la barrila antedicho) ideó su método de fabricación a partir del sulfato de sosa, el cual también podía extraerse del agua del mar. Pero bien pronto este procedimiento fué sustituído por el de Solvay, que es hoy el que se emplea casi exclusivamente en todos los países. La primera materia usada en el procedimiento de Solvay es la sal común, y la importancia del producto conseguido se aprecia teniendo en cuenta que la producción mundial pasa de dos millones y medio de toneladas. Modernamente se fabrica también sosa cáustica y carbonatada por electrolisis de disoluciones de cloruro sódico. Aunque en España existe alguna fábrica de sosa (por desgracia desnacionalizada) la producción no subviene al consumo y nos fuerza a importar por valor de más de dos millones de pesetas al año. Aparte de otras aplicaciones de interés, la sosa es muy usada en nuestro país en la industria jabonera porque nuestra nación, que es una de las principales productoras de aceite, llega a exportar más de 3.000 toneladas al año de jabones. Es una verdadera vergüenza que esto suceda y que nuestros aceites precisen de sosa extranjera para transformarse en jabones, cuando la primera materia (sal común) la poseemos en cantidades ilimitadas y cuando la especial topografía de nuestro suelo nos permite disponer de abundantes saltos de agua y, por ende, de flúido eléctrico a bajo precio. La sosa electrolítica y sus derivados

el cloro y los líquidos de blanqueo, y el llamado cloruro de cal (del cual importamos por más de un millón de pesetas anualmente), debieran ser en España industrias florecientes que no solamente cubrieran las necesidades del mercado nacional, sino que determinasen una fuerte exportación. Y algo parecido pudiéramos añadir de los cloratos originados en procesos muy análogos y que son de indubitable importancia para la fabricación de ciertos explosivos de guerra.

Potasa.—La cantidad de potasa que contienen las aguas del mar se acerca (Atlántico) a un gramo por litro. Como más solubles sus sales que las sódicas, las aguas madres de la cristalización de la sal marina son ricas en sales potásicas. Pudieran extraerse éstas de aquellas aguas, bien por concentraciones fraccionadas, bien por precipitación con ácido hidrofluosilícico y descomposición del precipitado mediante la cal; este procedimiento ha sido utilizado durante los últimos años de guerra en las lagunas salinas de Zarzis (Tunicia). Como el objeto que se persigue es la separación de las sales magnésicas, pueden también las citadas aguas madres tratarse con sulfato de sosa y cal (Granell). De todos modos la extracción y aprovechamiento de las sales potásicas del agua del mar no tiene en realidad gran importancia industrial en tanto existan otras fuentes que suministren dichas sales a mejor precio; la importancia reside a nuestro juicio en señalar estas posibles explotaciones marinas para el caso de vernos obligados a prescindir de las importaciones. De origen marino puede obtenerse potasa con más ventaja recurriendo a las algas, principalmente a sus cenizas como veremos después. Y de origen distinto tenemos en España primeras materias potásicas cuya rápida reseña vamos a hacer.

Las melazas residuales en la fabricación del azúcar de remolacha, después de utilizadas para extraer el alcohol que pueda originar la fermentación de sus azúcares, dan por calcinación unas cenizas ricas en carbonato potásico; se calcula que de este origen pudieran extraerse en España unas 1.000 toneladas al año de potasa. Las aguas de lavado de las lanas (que en nuestro país no se benefician y son lanzadas a los ríos con grave perjuicio para la higiene y para la industria, contienen también sales potásicas aparte de un producto graso interesante llamado lanolina; si se repara en que las lanas lavadas en España anualmente valen más de 50 millones de pesetas, se podrá apreciar la cantidad de potasa que desaprovechamos. Algo parecido podemos decir de los cementos; producimos unas 600.000 toneladas al año y la recuperación de la potasa volatilizada en su fabricación y en su mayor parte soluble nos daría más de 4.000 toneladas de potasa. Las cenizas de madera no son para nosotros primera materia potásica digna de mención porque no se nos da en cantidad ni en condiciones de positiva econo-

mía. Los yacimientos de sales potásicas de Suria (de reciente descubrimiento) nos permiten concebir esperanzas en cuanto a reservas potásicas se refiere, pues las exploraciones y sondeos practicados elevan la cantidad existente a unos tres millones y medio de toneladas, cantidad pequeña si se compara con los enormes yacimientos de Stassfurt (de los cuales se extraen al año tres veces más sales potásicas que las que en totalidad existen en Suria), pero que no deja de tener interés por lo que puede suponer en nuestro consumo nacional (20.000 toneladas al año).

Hablando de sales potásicas no puede pasarse en silencio el nombre de Stassfurt (antiguo mar salado), cuyos yacimientos subvienen a las necesidades de todos los mercados mundiales después de muchos años en que fueron desdeñados por los propios alemanes, que estimaban dichas sales potásicas (cuyas capas era preciso atravesar para llegar a las más profundas de sal común, única entonces beneficiable) como perjudiciales para la explotación, y eran denominadas sales de escombro o residuales (Abraumsalze). Ni tampoco debe callarse el nombre insigne de Van t'Hoff, a cuyas luminosas investigaciones científicas se debe la explotación racional de los yacimientos de Stassfurt. La agricultura de todos los países empieza a reaccionar acerca de la utilidad de las sales potásicas y va restringiendo su empleo, sin que por ello padezcan las cosechas. Todo ello va restando importancia al problema de las citadas sales.

Otras sales.—A pesar de que las magnésicas son tan abundantes en el agua del mar (cerca de dos gramos por litro) no constituyen base de explotación industrial por sus pocos usos y por su abundancia en la Naturaleza. Tampoco las sales de metales pesados merecen una especial mención, a pesar de las fantasías de poder extraer metales nobles (plata y oro, principalmente) de dichas aguas.

Cenizas de algas.—Casi toda la flora marina está constituída por algas, de las cuales pueden beneficiarse principalmente la potasa, el iodo y el bromo entre los productos inorgánicos. El goemon o conjunto de plantas marinas que pueden explotarse fácilmente puede ser de tres clases: el arrojado por el oleaje, formado por Zosteras y Posidonias, que no son algas; el que crece a la orilla del mar integrado por Fucus, y el sumergido, que está constituído por Laminarias. Prescindimos de considerar, por no darse en nuestros mares, otras plantas marinas, tales como los Macrocystis, de los cuales se recogen muchos millones de toneladas al año en el Pacífico, siendo su recolección susceptible de aumento hasta los 60 millones de toneladas anuales, con un rendimiento en potasa de más de dos millones de toneladas; algo análogo decimos de un alga

roja, la Phyllaphora, del Mar Negro, cuyas cenizas contienen más de la tercera parte de su peso de iodo. Las Laminarias y Fucus, que a nosotros nos interesan particularmente por existir en gran abundancia cerca de nuestras costas, constituyen primeras materias industriales muy estimables. En estado seco, llegan a tener las primeras hasta un 22 por 100 de cenizas solubles, de las cuales un 7 por 100 corresponde a la potasa y un medio por 100 al iodo. Los Fucus son algo más ricos en cenizas solubles (hasta un 25 por 100) y más pobres en potasa (un 4 por 100) y en iodo (0,07 por 100). La cantidad de bromo, mucho menor en ambos géneros que la de iodo, no pasa de 0,04 por 100. Es muy interesante observar cómo estas plantas logran contar en su organismo los elementos potasio, iodo y bromo que el agua en cuyo seno viven contiene en mínimas cantidades; la causa de esta selección específica las asociaciones químicas que la planta forma a partir de dichos cuerpos, la localización de ellos, las variaciones con la edad, la época de reproducción, el sitio en donde se desarrollan, etc., son problemas químico-biológicos de extraordinario interés que atraen la atención preferente de los hombres de ciencia, pero sobre los cuales no nos podemos detener porque nos alejaría demasiado de nuestro tema. Hagamos constar únicamente que el Instituto Oceanográfico se ocupa de ellos y oportunamente dará a conocer el resultado de sus investigaciones.

El procedimiento más antiguo y más generalizado de extracción de potasa, iodo y bromo de las algas marinas está fundado en la calcinación de ellas y subsiguiente lixiviación de sus cenizas. Con diversas variantes, tales como las de prensar las algas antes de calcinarlas, desecarlas, quemarlas en fosas o en hornos especiales, bien solas o adicionadas de un exceso de alcalí que retenga los elementos volátiles iodo y bromo, el método sigue adoleciendo de considerables defectos. La calcinación siempre determina una pérdida de los citados elementos a la vez que una disipación del calor de la combustión no aprovechado; además los sulfatos existentes se reducen a sulfuros por el carbón originado y éste mismo y la arena quedan englobados en la masa fundida a la cual es preciso llegar para conseguir una calcinación si no total por lo menos muy avanzada. Esa masa vítrea, cuyo origen acabamos de indicar, es lo que se denomina «Kelp» y constituye un producto con más del 25 por 100 de su peso de sales potásicas; para su obtención se queman anualmente en Inglaterra más de 200.000 toneladas de goemon. El empleo inmediato del Kelp es como abono potásico, pero si de él quisieran extraerse estas sales, así como la pequeña cantidad de ioduros y bromuros que aún retiene, sería preciso proceder a su lixiviación y concentración de los líquidos para que cristalizasen aquéllas; en sus aguas madres se desalojaría el iodo por una corriente de cloro en cantidad precisa y, finalmente, se ex-

traería el bromo por tratamiento con bióxido de manganeso y ácido sulfúrico.

Con objeto de beneficiar el iodo y el bromo se han ideado muchos procedimientos de tratamiento de las algas. Maceración con agua seguida o no de fermentación que destruya una gran parte de su materia orgánica; acción del vapor de agua en grandes autoclaves; destilación seca, como veremos más adelante; tratamiento con diversos líquidos, tales como disoluciones ácidas débiles, agua de cal, etc. No debe extrañarnos esta insistencia de los técnicos en resolver el problema, porque el consumo mundial de los citados elementos (unas 2.000 toneladas anuales de bromo y unas 1.000 de iodo al año) es interesante, quizá más por la calidad y los usos específicos de ellos que por la propia cantidad consumida.

En lo que a la potasa se refiere, ya hemos señalado las principales fuentes que las suministran y la imposibilidad de que la de origen marino pueda competir con ellas. Algo análogo debemos decir en cuanto se refiere al bromo y al iodo. El primero de estos elementos se extrae también de las salinas potásicas de Stassfurt, y como producto residual de ellas resulta en unas condiciones de precio capaces de desafiar toda competencia en tanto subsista la explotación potásica tan intensiva en aquel yacimiento. El iodo toma su origen principalmente en el nitro de Chile, y las confabulaciones de los grandes acaparadores de este producto impiden que tenga en el mercado el precio reducido que debiera tener como producto residual. A pesar de todo ello el iodo de las algas puede actualmente hacerle competencia, sobre todo si la explotación se hace de modo científico para beneficiar en las plantas marinas todo cuanto en ellas se hace aprovechable, desde la potasa al iodo y bromo, desde sus productos de destilación seca hasta su algina, tan estimada como apresto, etc. Y aún debemos tener muy en cuenta que en nuestro país no existen (salvo algunos manantiales salinos como La Toja y Medina del Campo) otras primeras materias iodadas o bromadas que las algas dichas, cuya explotación puede tener tan elevada importancia desde el punto de vista de nuestra independencia industrial, sin la cual no puede existir la independencia del territorio.

Como resumen de cuanto va expuesto puede establecerse que los tres grupos de industrias químico-marinas de naturaleza inorgánica, cuya reseña nos ha ocupado hoy, se caracterízan en su explotación española por adolecer de deficiencias de índole variado; la industria salinera, por no transformar el producto sal común en los muchos e interesantes compuestos sódicos y clorados de uso industrial importante; la industria de sales potásicas, por no estar nacionalizada, cosa peligrosa siempre, y la de cenizas de algas, por falta de preparación y de guía científica.

Pasando ahora a describir aquellas aplicaciones de interés que

puedan tener los productos orgánicos que del mar derivan, hemos de considerar, en primer lugar:

Abonos orgánicos.—Es bien sabido que los vegetales toman del terreno en donde viven los elementos necesarios para su vida y crecimiento, con los cuales elaboran sus innumerables principios inmediatos; todas las especies químicas constitutivas de los seres vivos son substancias orgánicas y, por tanto, carbonadas, en cuyas moléculas entran como elementos integrantes, además del carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo, algunos metales, etc. Estos elementos los toma la planta del aire que la rodea o del suelo en donde arraiga; pero como la mayor parte de los vegetales cultivados se separan de la tierra que los sustenta para ser destinados a la alimentación del hombre o de los animales, no restituyen al morir aquello que tomaron, sino que lo entregan al animal para que éste mineralice los compuestos orgánicos vegetales y encuentre en su desintegración la energía precisa para su vida. Esto obliga, en virtud del llamado principio de restitución al medio, a devolver en forma de abonos a la tierra lo que las plantas extrajeron de ella; realmente esta reintegración que el hombre hace no es observada ni tiene importancia en cuanto al carbono, hidrógeno, oxígeno y otros elementos que existen en abundancia en el agua, en el ácido carbónico, en la tierra de labor; pero tiene, en cambio, un extraordinario interés si se refiere al nitrógeno, al fósforo o a la potasa. Se calcula que el total de cosechas que da nuestro suelo lleva de éste más de un millón de toneladas de nitrógeno, cerca de un millón de toneladas de potasa y más de medio millón de toneladas de ácido fosfórico. Y aun dentro de la importancia que estos cuerpos tienen en agricultura, debemos destacar en primer lugar al nitrógeno. En efecto, este elemento forma parte integrante de las moléculas albuminoideas, a las cuales caracteriza; y esas albúminas, que constituyen el soporte material del protoplasma de las células, son principios no sustituíbles por otros, indispensables a la vida vegetal y animal para reparar los desgastes materiales de los órganos de estos seres; no son solamente alimentos energéticos, sino fundamentalmente plásticos, lo cual les diferencia esencialmente de grasas y carbohidratos.

Para darnos cuenta de las necesidades del terreno en nitrógeno basta con que recorramos mentalmente el ciclo bioquímico de este cuerpo; observaremos que los compuestos azoados que la planta aprovecha son oxidados (nitratos principalmente), que ella los reduce y, en virtud de procesos sintéticos tan sorprendentes como poco conocidos, incorpora el nitrógeno a los demás elementos absorbidos, elaborando esas substancias de tan complicada arquitectura molecular con el indispensable concurso de los rayos solares, que son la fuente de energía de que dispone la planta. En el organismo

animal es destruída esta admirable labor sintética de la planta; las complicadas moléculas albuminoideas son escindidas, desdobladas, descompuestas con un evidente despilfarro, para que el ser aproveche la energía desarrollada en ese proceso de desintegración y utilice también una parte de los escombros producidos en él para elaborar sus propias albúminas; más tarde son éstas a su vez destruídas por desgaste y su nitrógeno es eliminado principalmente al estado de urea y compuestos xanticos susceptibles todos de hidratarse y cambiar en amoníaco aquel nitrógeno; las bacterias nitrificantes del terreno son las encargadas de transformar este amoníaco en los compuestos oxinitrogenados que la planta es capaz de absorber, continuando el ciclo del modo expuesto. Pero en el desarrollo de este ciclo puede observarse que los compuestos nitrogenados, mineralizados por el animal, no son restituídos al terreno en su mayor parte porque los grandes núcleos de vida animal (principalmente humana y de animales domésticos) están constituídos lejos del campo, en las ciudades, habiendo por consiguiente un verdadero transporte de nitrógeno del campo a la ciudad. Por otra parte, en el ciclo descrito no interviene (salvo pequeñas cantidades fijadas por leguminosas y bacterias y alguna porción unida al oxígeno durante las tormentas) el gran reservorio de nitrógeno de nuestro globo, que es la atmósfera, a cuyo gran depósito van sin retorno el azoe liberado en la cremación de cadáveres, en las seculares combustiones de carbones de todas clases y en la explosión de muchos compuestos nitrados usados en pólvoras diversas. Se comprenderá, despues de lo dicho, la ineludible necesidad de restituir al terreno el nitrógeno que de él se llevan las repetidas cosechas. Y como el vegetal y la planta asimilan más fácilmente aquellos compuestos más análogos a los que integran su ser, se deducirá que el terreno estimará de preferencia los abonos nitrogenados orgánicos. Con lo cual llegamos a la conclusión de que en calidad y en cantidad estos abonos son del más alto interés para la agricultura. A pesar de que reintegramos al terreno una buena parte del nitrógeno que le extraemos en forma de residuos vegetales y animales, nuestra nación importa abonos nitrogenados por valor de más de 100 millones de pesetas al año, correspondiendo una porción de esta cifra a las 100.000 toneladas de sulfato amónico inglés y de nitrato sódico de Chile que traemos del extranjero.

Del mar podemos extraer excelentes materias nitrogenadas para ser empleadas como abono: el goemon y los residuos de pescados. Los restos de algas marinas, bien frescos o después de una ligera fermentación, han dado extraordinario resultado en el cultivo de la patata, de hortalizas, de cebada, etc.; tiene una riqueza en nitrógeno que excede a la del buen estiércol de cuadra, es higroscópico y conserva la humedad del terreno, no aporta a éste plantas nocivas ni larvas de insectos ni hongos perjudiciales, le sostiene bien mu-

llido y poroso, proporcionando cosechas sanas y limpias. Su empleo, hoy limitado a ciertas regiones gallegas, debiera extenderse a muchas otras del extenso litoral español y aun introducirse en los campos del interior de nuestro país debidamente acondicionado.

La explotación industrial de los residuos de pescados como abono data del año 1852, en que Petit en Francia y Von Molon en Inglaterra lo introdujeron. Los pescados que en las redes salen mezclados con los propiamente comestibles y los restos de estos últimos que no son aprovechables, constituyen excelentes primeras materias para la fabricación de abonos nitrogenados y fosfatados. En general se les somete a la acción del vapor de agua en grandes recipientes parecidos a autoclaves, se prensa y deseca el residuo, terminando por pulverizarlo para constituir el llamado *guano de pescado*, el cual tiene una riqueza de más del 10 por 100 de nitrógeno y 12 por 100 de ácido fosfórico. La acción de este guano en los terrenos se diferencia algo de la del genuíno guano del Perú porque el proceso de su descomposición tiene lugar en la tierra misma en donde se echa y requiere una constante humedad, siendo muy adecuado como fertilizante de invierno. En España, cuya riqueza pesquera explotada pasa de 500 millones de pesetas al año, apenas se aprovechan estos inestimables residuos, cuando tan necesitada está nuestra agricultura de abonos orgánicos nitrogenados, como hemos visto al señalar las cifras de importación de ellos.

Destilación seca.—Es bien sabido que las substancias orgánicas sometidas a la acción del calor en recipiente cerrado de modo que no tenga acceso el oxígeno del aire, experimentan muy variadas transformaciones en las cuales toman origen muchas especies químicas de extraordinaria importancia. En el terreno industrial son objeto de explotación las destilaciones secas de la madera y de la hulla; en la primera, por la especial constitución de los principios inmediatos que la integran (preferentemente hidratos de carbono) se originan productos oxidados, tales como el alcohol metílico o espíritu de madera, la acetona, el ácido acético o piroleñoso, las creosota y fenoles diversos, etc. En la segunda predominan los cuerpos no oxidados, y entre la serie extensa de los que se originan merecen mencionarse el llamado gas de alumbrado, el amoníaco, los cianuros, el benzol y sus homólogos, fenoles diversos, etc., que constituyen primeras materias para obtener medicamentos, explosivos, combustibles y colores en cantidad y variedad enorme.

La destilación seca de las algas marinas tiene gran analogía con la de la madera y en ella se originan también alcohol metílico, ácido acético y acetona, quedando un residuo carbonoso y una parte alquitranosa, la cual, por destilación fraccionada, puede engendrar diversas e interesantes especies químicas. A decir verdad, está poco estudiado industrialmente este problema, sin que pueda explicar-

se el desdén en que se le ha tenido por industriales y por investigadores, puesto que la primera materia o goemon es de una abundancia incalculable y los productos que de ella pueden conseguirse son del más alto interés técnico, debido a los usos variadísimos que tienen. En España, en que las destilerías de madera actualmente en explotación alcanzan un número reducidísimo (justamente cinco), sin duda porque la primera materia tiene más elevado precio destinándola a otros empleos, valdría la pena de ensayar la instalación de destilerías de algas, de las cuales han sacado grandes beneficios en otros países en donde ciertamente la madera es explotada industrialmente en una vasta escala; nos referimos, principalmente, a los Estados Unidos de Norte-América.

La destilación seca de pescados, sus partes o residuos, determina, entre otros productos esencialmente nitrogenados, la formación del llamado aceite animal de Dippel, cuyo beneficio (por purificación y destilación fraccionada) permite la obtención de variadas especies químicas de singular interés por sus aplicaciones en tintorería, medicina, industrias varias, etc. Aminas diversas, pirrol, quinoleína, cianuros, etc., son grupos de cuerpos que integran el citado aceite. A pesar de que nuestra industria precisa de muchos de estos cuerpos y se ve obligada a importarlos, no se han hecho ni siquiera intentos de instalación de estas destilerías de pescados.

Productos varios.—Muy a la ligera, porque la falta de tiempo así lo exige, debemos reseñar toda una serie de cuerpos que se extraen de los seres marinos. La gran importancia de muchos de ellos está tan vulgarizada que basta solamente nombrarlos para percatarnos de ella. Las esponjas, los corales, las perlas, figuran en primera línea. Los aceites medicinales extraídos del bacalao, de la raya y de otros peces; los aceites industriales de ballena y de cachalote, así como la esperma ceti usada en la fabricación de bujías finas. Las laminarias el musgo de Córcega, el carragaén, el agar y otras plantas usadas en medicina y farmacia. La ictiocola, la freza de peces; la algulna, que constituye un excelente apresto desincrustante, aislante y demulcente; la algulosa, excelente fibra textil y primera materia para fabricar papel. El alcohol obtenido por fermentación de muchas algas y tantos otros usos y aplicaciones de vegetales y animales marinos que harían la lista larga y siempre incompleta, vienen a corroborar el aserto de las innumerables riquezas que el mar encierra y que, en general, son poco explotadas por el hombre.

Alimentación.—De propio intento hemos dejado para el final este epígrafe, uno de los de más elevado interés y cuyas repercusiones en diversos sectores de la vida económica, social, etc., son tan sorprendentes como interesantes.

Todos cuantos alimentos ingerimos en nuestro organismo se agrupan en secciones llamadas: grasas, carbohidratos, albuminoides y sales minerales; prescindiendo del último, los tres restantes son substancias orgánicas y únicamente los albuminoides tienen nitrógeno en su molécula. En general estos albuminoides no son suministrados por el reino animal (también los vegetales los contienen, pero en mucha menor proporción), así como los carbohidratos son peculiares del vegetal; compartiéndose entre los dos reinos el suministro de las grasas. Carbohidratos (féculas) y grasas suelen pasar por nuestro cuerpo sin dejar rastro material, produciendo solamente una considerable cantidad de calor en su combustión intraorgánica, siendo fuentes de energía, pero no de materia, constituyendo alimentos energéticos, pero no plásticos. En cambio los albuminoides son los que reponen los desgastes materiales de nuestros órganos, los alimentos plásticos por excelencia, los insustituíbles en todo régimen alimenticio; de aquí su importancia y por ende la del nitrógeno que integra su molécula. Para compensar los citados desgastes es indispensable que nuestra cuotidiana ración alimenticia contenga una cierta cantidad de principios nitrogenados. Pero no basta con la cantidad; es preciso también la calidad. Para la elaboración de nuestros propios albuminoides a partir de los productos de desintegración de los que ingerimos, nuestro organismo escoge aquellos materiales que son directamente utilizables, eliminando los que no aprovecha. Se deduce de esta consideración la conveniencia de alimentarnos con aquellas albúminas cuya constitución química (calidad y cantidad de amino-ácidos) sea lo más análoga posible a la de las que forman parte de nuestros tejidos; claro es, que esto nos lleva fatalmente a la consecuencia de recomendar como el más conveniente régimen alimenticio el de la antropofagia y aun mejor el de la autofagia. Y no siendo esto posible habremos de recurrir a un régimen albuminoideo mixto, variado, en el cual encontremos en cantidad y en calidad una serie completa de amino-ácidos para que nuestro organismo elija entre ellos los que le son necesarios. De aquí se desprende la razón de la necesidad de introducir en nuestra alimentación los pescados junto con la carne y aun con las albúminas vegetales y productos derivados de ambos reinos.

Reconocida la necesidad de la alimentación nitrogenada y establecidos los principios científicos en que se apoya, habremos de reconocer que siempre quedará en las raciones diarias un excedente de productos nitrogenados no aprovechables; este excedente y su eliminación determina en nuestro organismo una cierta y lenta intoxicación, una irritabilidad que abrevia la vida, pero que la hace más intensa, robusteciendo el carácter, fortificando la voluntad, haciendo más potente su inteligencia. De aquí el que se atribuya a su alimentación nitrogenada el predominio y las excelsas

condiciones espirituales de las razas y de los pueblos más civilizados. Y de aquí también el que se pretenda, por ello mismo, hacer al cultivo del suelo subsidiario del régimen alimenticio más conveniente al hombre, contrariamente a lo que se venía haciendo antes, en que el hombre se alimentaba de aquello que la Naturaleza le brindaba, de lo que el productor le ofrecía como más barato aunque menos útil, de lo que el vendedor le cedía como más conveniente a sus intereses mercantiles.

Los incesantes progresos de la civilización van sucesivamente planteando problemas de alimentación a cuya resolución acuden los hombres de ciencia de todos los países. El aumento de población en nuestro globo agudiza el problema del transporte de nitrógeno del campo a la ciudad; los adelantos de la civilización hacen aumentar en unos seis millones al año el número de individuos que comen pan; esto obliga a aumentar la extensión de terreno destinado al cultivo de cereales; pero como esta superficie tiene un límite (107 millones de hectáreas próximamente) es necesario recurrir al cultivo intensivo, para lo cual se precisa disponer de enormes cantidades de abonos nitrogenados, lo cual no era posible hace unos años porque las fuentes de dichos abonos estaban próximas a agotarse (nitro de Chile) o tenían una producción también limitada (sulfato amónico del gas de alumbrado, residuos orgánicos, etcétera); el conflicto que entonces se preveía entre la falta de pan necesario a las populaciones de razas civilizadas que en ese régimen de alimentación basaban su superioridad moral y física o la falta de nitrógeno indispensable para el cultivo, ha quedado resuelto por el aprovechamiento del inagotable depósito de nitrógeno del aire atmosférico, constituyendo uno de los más resonantes triunfos de la ciencia química.

En el citado alimento (el pan) predomina sobre sus albuminoides una gran cantidad de hidratos de carbono (féculas) y constituye, por lo tanto, un alimento energético de extraordinario valor; capaz de rendir un elevado coeficiente de trabajo, al transformarse (con disipación, es cierto) el calor desprendido en su combustión, en trabajo mecánico. Es el alimento del trabajador que ha de verse obligado a hacer un gran esfuerzo mecánico. Pero el progreso incesante de los países civilizados tiende a dignificar cada vez más al hombre, sustrayéndole del rudo esfuerzo de su cuerpo para llevarle a las más nobles tareas del pensamiento. Y al suplir la máquina al hombre éste necesitará menor cantidad de alimento feculento, pero habrá de aumentar su ración nitrogenada que afirme su potencia espiritual; y el problema de la alimentación volverá a repercutir en el cultivo del campo y en la explotación de la ganadería. En estas circunstancias debemos siempre atender preferentemente a los seres marinos, que son una inestimable reserva y que pueden suministrarnos en cantidad y en calidad, sin olvidar el factor eco-

nómico del precio, todos los albuminoides que nuestra ración precise. Y creo llegado el momento de dar la voz de alarma en lo que a nuestra riqueza pesquera se refiere: una explotación codiciosa y sin preocuparse de sostener la primera materia, va descastando y despoblando nuestros mares, corriéndose el peligro inminente de que se reduzca en términos alarmantes nuestra pesca si no se pone remedio a tiempo.

* * *

Dos palabras para terminar: Tengo la esperanza de que a través de esta reseña desaliñada y torpe habréis podido apreciar el interés enorme que tienen en nuestra Economía la explotación y aprovechamiento de las fuentes de riqueza que el mar nos brinda pródigamente. Y no ciertamente por la exposición persuasiva de esas ideas, sino por su propia virtualidad, os habréis percatado de que no es posible emprender esta empresa sin que la presida, la dirija y la guíe un severo criterio científico. A la Ciencia, que es la poseedora del porvenir de los pueblos, hemos de recurrir forzosamente y con urgencia. Para ello es preciso que comencemos por fomentar en nuestra patria las elevadas tareas de la investigación, luchando con los múltiples obstáculos que se oponen a su desarrollo (y muy principalmente con el desdén con que todos—Poderes públicos, clases directoras, fuerzas vivas, proletariado—miran a esta modesta floración científica que pretende ir de la cátedra al laboratorio y del laboratorio a la fábrica). Ciertamente que España—como dice el ilustre Cajal—es un país intelectualmente atrasado; ha permanecido en estado semibárbaro, atenido a la religión y a la política, casi del todo ajeno a la preocupación de ensanchar los horizontes del espíritu. Pero la semibarbarie no es la decadencia, como el estado embrionario no es la decrepitud; fuera indispensable ligereza—continúa el eximio sabio—desesperar de una raza creadora en todo tiempo de individualidades geniales y vigorosas, detenida por casi todas sus capas sociales en la fase infantil y por tanto muy lejos todavía de la plenitud de su expansión mental. No vamos hacia atrás, sino muy detrás; España no es un pueblo degenerado, sino ineducado.

Quiero dar esta nota final de relativo optimismo en los venideros destinos de nuestro pueblo, deseando cordialmente que encuentre pronto los altos valores ideales que dirijan su resurgimiento y que permita aunar las voluntades para la ardua tarea de su reconstitución espiritual y material.

Conferencia pronunciada por el profesor Rafael de Buen, sobre «La vida en las grandes profundidades del mar»

Empieza diciendo que aunque desde tiempos antiguos se pescaba en ciertos puntos a grandes profundidades, hasta hace unos sesenta años no ha sido admitida en todas partes la existencia de la vida en los abismos oceánicos. Gracias a los Gobiernos de ciertos países que han organizado expediciones oceanográficas por todos los mares, actualmente se tienen datos suficientes respecto a la repartición de la vida profunda. España en estos últimos años, debido al Instituto español de Oceanografía, con la cooperación del Ministerio de Marina, ha realizado investigaciones en el Atlántico y Mediterráneo y se ha incorporado al movimiento de los países adelantados.

Los grandes abismos tienen condiciones muy especiales: los fondos son de origen principalmente orgánico, las temperaturas son glaciales, las presiones llegan en las mayores profundidades conocidas a más de 900 atmósferas, la luz solar no existe. Debido a estas circunstancias especiales los animales que se encuentran tienen formas y organización especiales. La presión influye poco sobre estos animales; es la temperatura, y sobre todo la luz, las que más influencia ejercen.

La fauna profunda tiene su origen en los seres superficiales; pero en los abismos no hay más que animales, pues las plantas que necesitan la luz sólo se encuentran hasta unos 200 metros de profundidad.

Termina su conferencia el Sr. De Buen mostrando con proyecciones fotográficas ejemplos de los animales que habitan los grandes fondos e indicando las curiosas adaptaciones que presentan.

Conferencia del profesor D. Odón de Buen

La última de este curso estuvo a cargo del director D. Odón de Buen. Disertó acerca de *la vida en la superficie del mar*, ilustrando la conferencia con notabilísimas proyecciones.

A grandes rasgos describió la multitud de curiosos seres que se encuentran de día en el mar cerca de las costas y de noche revelados si se iluminan las aguas con potentes focos. Se fijó especialmente en las grandes masas de peces (sardinas, anchoas, caballas, atunes, etc.).

Hizo mención, con detalles interesantes, de los animales fosforescentes y de los que se hallan en alta mar en las grandes navegaciones de altura.

La parte principal de la disertación fué dedicada a los seres microscópicos o casi microscópicos que constituyen el plankton (vegetales unos, como las algas diatomáceas, y animales otros, como los copépodos, foraminíferos, radiolarios, noctilucas, peridíneas). Forman la masa viva más densa que se conoce, con la base de alimentación de todos los seres marinos, y tienen enorme importancia científica y económica. A ellos se debe la coloración intensa que ofrecen extensiones grandes del mar en ciertas épocas y la viva fosforescencia que ilumina las aguas en las noches oscuras.

Para la vida flotante de los seres del plankton, el organismo sufre adaptaciones que la favorecen: son incoloros o de color azul la mayor parte; de igual densidad e índice de refracción que el agua del mar; tienen grandes apéndices, vexículas, etc., para sostenerse; pierden los elementos duros del esqueleto los peces y de la concha los moluscos; ofrecen grandes ojos y oído muy sensible y se reproducen de un modo prodigioso.

El plankton está sometido a grandes cambios, según las estaciones, las horas del día y las variaciones atmosféricas.

El estudio del plankton es una de las principales preocupaciones de los oceanógrafos, habiéndose constituído Comisiones internacionales para ello y dispuesto costosas campañas en los diferentes mares.

La concurrencia que asiste a estas conferencias es tal que resultan insuficientes los locales del Instituto de Oceanografía.

Publicaciones de la Inspección de Pescas

Boletín de Pescas:

Año primero	5	pesetas.
Año segundo	10	»
Año tercero	10	»
Año cuarto	10	»
Año quinto	10	»

Publicaciones sueltas:

1.	Odón de Buen.—Trabajos españoles de Oceanografía (I), con cinco láminas	1	»
2.	Fernando de Buen.—La cigala o maganto *(Nephrops)*, con figuras	1	»
3.	Odón de Buen. Trabajos españoles de Oceanografía (II), con cuatro láminas	1	»
4.	Fernando de Buen.—Escualos de fondo y su pesca en San Sebastián, con figuras	1	»
5.	Rafael de Buen.—Peces eléctricos, con figuras	1	»
6.	Alfredo Saralegui.—Pósitos para pescadores	1	»
7.	J. Thoulet.—Enseñanza práctica de la Oceanografía en las Escuelas de pesca	1	»
8.	Alfredo Saralegui.—Proyecto de construcción y mejora de embarcaciones baratas	1	»
9.	Rafael de Buen.—Peces poco comunes de nuestras costas (I y II), con figuras	1	»
10.	Odón de Buen.—La Oceanografía en Italia, con figuras	1	»
11.	Fernando de Buen.—Peces poco comunes de nuestras costas (III), con figuras	1	»
12.	Alfredo Saralegui.—El alcoholismo entre los pescadores.	1	»
13.	Pedro M. Cardona. Contra el uso de explosivos en la pesca	1	»
14.	Fernando de Buen.—El pez espada, con figuras	1	»
15.	Alfredo Saralegui.—Instrucción del pescador	1	»
16.	J. Thoulet.—Muestras de fondos marinos en placas	1	»
17.	Antonio Ipiens.—Trabajos químico-analíticos realizados en 1916 en las rías gallegas, con gráficas	1	»
18.	De Redacción. El próximo Congreso internacional de pesca en Santander	1	»
19.	Odón de Buen.—Instrucciones para el estudio de las aguas superficiales, con figuras	1	»
20.	Alfredo Saralegui.—Pósitos para pescadores: reglamento provisional; reglamento especial de la Sección de Socorros Mutuos	1	»
21.	Fernando de Buen.—Los góbidos de la Península Ibérica *(I.—G. Lesueurii)*, con figuras	1	»
22.	Coronel Sorela.—La formación de los pescadores en la actualidad	1	»
23.	Alfonso Gandolfi Hornyold. — Algunas observaciones sobre la anguila de Mallorca, con grabados	2	»
24.	Rafael de Buen.—Peces abisales, con grabados	2	»
25.	Alfredo Saralegui. Pósitos para pescadores (Reglamentos de dos de sus secciones)	1	»
26.	Alfonso Gandolfi Hornyold.—Algunas medidas de las angulas de Santander, con grabados	2	»
27.	Alfonso Gandolfi Hornyold.—Algunas escamas anormales de anguilas, con grabados	1	»

28. Fermín Calbetón.—Proyecto de organización de los pescadores libres para fines sociales..... 1 pesetas.
29. Alfonso Gandolfi Hornyold.—Experiencias sobre la formación de la pseudo-aleta caudal en las angulas, con figuras..... 1 »
30. Fernando de Buen.—Los góbidos de la Península Ibérica (II.—Catálogo sistemático y ensayo de distribución geográfica. Materiales para el catálogo sistemático).. 1 »
31. Miguel Pérez y Álvaro de Miranda.—Preparaciones sistemáticas de diatomáceas y breves consideraciones para un trabajo científico acerca de estos seres, con figuras y láminas..... 1 »
32. Antonio Becerra.—Sobre dos especies de los géneros Globicephalus y Cephaloptera, con figuras..... 1 »
33. Luis Alaejos.—Datos para la fauna ictiológica de Santander 1 »
34. Fernando de Buen.—Instrucciones para el estudio de los clupeidos ..... 1 »
35. Fernando de Buen.—Algunos datos sobre la sardina de Vigo ..... 1 »
36. Fernando de Buen.—Métodos seguidos en la investigación de las escamas de la sardina ..... 1 »
37. Odón de Buen.—Mr. Ducloux y sus trabajos sobre peces y pesca de Vigo. ..... 1 »
38. Rafael de Buen.—El erizo de mar *(Anatomía elemental)*. 1 »
39. Manuel Sánchez y Sánchez.—Un sencillo procedimiento para aplicar los métodos de impregnación a los protozoos del plankton..... 1 »
40. Juan Cuesta Ucelay.—Aplicación de los procedimientos de impregnación argentica en el estudio de las Peridíneas..... 1 »
41. Miguel Pérez Gutiérrez.—Observaciones oceanográficas en Vigo ..... 1 »
42. Alvaro de Miranda.—Apuntes para la fauna carcinológica de Vigo ..... 1 »
43. Odón de Buen.—Conferencia internacional para la exploración científica del Mediterráneo..... 1 »
44. Jaime Ferrer Hernández.—Preparación del agua normal. 1 »
45 Fernando de Buen. Las costas S. de España y su fauna ictiológica-marina..... 2 »
46. Constitución definitiva de la Comisión internacional para la exploración científica del Mediterráneo..... 1 »
47. A. Gandolfi Hornyold.—La angula de Palma de Mallorca. 3 »
48. Comisión internacional para la exploración científica del Mediterráneo.—Proposiciones de las Subcomisiones españolas ..... 1 »
49. Fernando de Buen.—Datos para la estadística de pesca en las costas vascas (1918) ..... 2 »
50. Francisco Graiño. Cálculo de las mareas para 1921 en el puerto de Avilés ..... 1 »
51. Alvaro de Miranda.—Trabajos oceanográficos en Málaga (Mayo a Octubre 1919)..... 1 »
52. A. Gandolfi Hornyold.—El crecimiento de la anguila en relación con el de sus escamas..... 1 »
53. Reorganización del Consejo permanente para la exploración del mar ..... 1 »
54. Consejo Internacional de Investigaciones.—Reunión en París de la Sección de Oceanografía física y de la Subsección de Oceanografía biológica, en Enero de 1921 ..... 1 »
55. J. Thouret. El Estrecho de Gibraltar..... 1 »
56. A. Gandolfi Hornyold.—Las anguilas de las estancas de Alcañiz y Chiprana. ..... 1 »

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01019 9537